



TUGAS AKHIR – TI 141501

**PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* UNTUK MENGURANGI
CACAT DAN MENDUKUNG KETERCAPAIAN *KEY
PERFORMANCE INDICATOR* (KPI) DI PT. X**

DIDIK SETIYO BUDI

NRP 2511 100 106

Dosen Pembimbing

H. Hari Supriyanto Ir., MSIE

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2015



FINAL PROJECT – TI 141501

**IMPLEMENTATION OF SIX SIGMA METHOD IN
MINIMIZING DEFECTS AND SUPPORTING THE
ACHIEVEMENT OF KEY PERFORMANCE INDICATOR
(KPI) IN PT. X**

DIDIK SETIYO BUDI

NRP 2511 100 106

SUPERVISOR

H. Hari Supriyanto Ir., MSIE

Industrial Engineering Department
Faculty of Industrial Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* UNTUK MENGURANGI WASTE DAN MENDUKUNG KETERCAPAIAN *KEY* PERFORMANCE INDICATOR (KPI) DI PT. X

TUGAS AKHIR

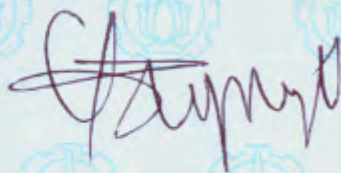
Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

DIDIK SETIYO BUDI

NRP. 2511 100 106

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:



H. Hari Suprivanto Ir., MSIE
NIP. 196002231985031002



SURABAYA, Juni 2015

PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* UNTUK MENGURANGI CACAT DAN Mendukung KETERCAPAIAN *KEY PERFORMANCE INDICATOR (KPI)* DI PT. X

Nama : Didik Setiyo Budi
NRP : 2511100106
Jurusan : Teknik Industri - ITS
Pembimbing : H. Hari Supriyanto Ir., MSIE

ABSTRAK

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di sektor industri pengolahan makanan di Indonesia. PT. X memproduksi berbagai varian mie instan dan beberapa jenis makanan ringan. Perusahaan ini berdiri dan mulai beroperasi pada tahun 1972. Produk dari PT. X sudah dipasarkan mulai dari skala nasional dan internasional. Menurut salah seorang *expert* yang ada di management PT. X, saat ini perusahaan menetapkan salah satu indikator dalam KPI (*Key Performance Indicator*) mengenai tingkat kecacatan yaitu maksimal sebesar 1,5% dari jumlah produksi perusahaan. Namun pada beberapa bagian produksi produk mie PT. X tingkat kecacatan masih berada diatas target tersebut. Misalnya pada produk MB 08, rata-rata jumlah *defect* adalah sebesar 2,61%. *Expert* tersebut juga menjelaskan bahwa pencapaian produksi dari MB 08 merupakan salah satu yang paling rendah dan sangat perlu untuk dilakukan perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat yang dihasilkan. Setelah dilakukan penghitungan *sigma level* perusahaan, diketahui nilai *sigma* dari PT. X hanya sebesar 3,89%. Dari hasil analisis dengan *pareto chart*, didapatkan tiga jenis *defect* utama yang menjadi *defect* kritis yaitu mie rusak (pecah), kemasan bocor, dan pecahan mie terjepret di *seal*. Akar permasalahan dari masing-masing *defect* kritis dicari menggunakan Metode *Root Cause Analysis*. Kemudian dilakukan pembobotan terhadap tiap-tiap penyebab terjadinya *defect* menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menilai manakah penyebab dari cacat yang paling kritis. Lalu tiap-tiap akar penyebab permasalahan dicari usulan alternatif solusinya. Alternatif-alternatif yang dipilih kemudian dilakukan pengkombinasian untuk mencari alternatif solusi mana saja yang sebaiknya diterapkan dengan metode *Analytical Hierarchy Process*. Penilaian didasarkan pada *cost* dan nilai performansi dari tiap kombinasi alternatif solusi. Tujuan dari perhitungan *Analytical Hierarchy Process* adalah untuk menentukan kombinasi alternatif mana saja yang paling baik diterapkan di perusahaan.

Kata Kunci: Defect, Key Performance Indicator, Pareto chart, Root Cause Analysis (RCA), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

IMPLEMENTATION OF SIX SIGMA METHOD IN MINIMIZING DEFECTS AND SUPPORTING THE ACHIEVEMENT OF KEY PERFORMANCE INDICATOR (KPI) IN PT. X

Name : Didik Setiyo Budi
NRP : 2511100106
Department : Teknik Industri - ITS
Supervisor : H. Hari Supriyanto Ir., MSIE

ABSTRACT

PT. X is one of company running in the food processing industry in Indonesia. PT. X produces different variants of instant noodles and some variants of snack. The company started to operate in 1972. The products of PT. X were distributed to national and international market. According to the manufacturing expert in PT. X, the maximum defect rate of the products only 1,5% based on the key performance indicators in PT. X. However, some parts in noodle production system in PT. X had higher defect percentage than the target. For example in the production system of MB 08 noodle, the average of defect rate 2,61% from the total production. The expert had explained that the production achievement of MB 08 noodle is one of the lowest compared to other products and important to be improved to reduce the number of defects generated by the production system. After the calculation of the sigma level of the company, known sigma value of PT. X is only amounted to 3.89. Based from the analysis with Pareto charts, there are three main types of defects that become critical defect of MB 08 namely noodles damaged (cracked), packing leak, and broken noodles trapped in the seal of the packaging. The root causes of each critical defect searched using Root Cause Analysis Method. Then the causes be rated using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to assess the most critical cause of defects. Then the alternative solutions will be given to the each root cause of the problems. The choosen alternatives will be combined to get the alternative solution that should be applied in the company using Analytical Hierarchy Process method. The assessment were based on cost and performance value of each combination of alternative solutions. The purpose of calculation using Analytical Hierarchy Process is to determine which alternative combinations are best to implement in the company.

Keyword: Defect, Key Performance Indicator, Pareto chart, Root Cause Analysis (RCA), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wata'ala* atas limpahan berkat, rahmat, dan hidayah-Nya serta tidak lupa shalawat dan salam bagi Nabi Muhammad SAW atas teladan bagi seluruh umat manusia, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan sebaik-baiknya dan tepat pada waktunya.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan judul “Penerapan Metode *Six Sigma* untuk Mengurangi Cacat dan Mendukung Ketercapaian *Key Performance Indicator* (KPI) di PT. X”. Selama proses pelaksanaan dan penyusunan Penelitian Tugas Akhir ini, penulis telah menerima banyak bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu terselesaikannya Penelitian Tugas Akhir ini, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Suparman dan Ibu Mursilah, serta kakak dan adik tersayang, Mas Endrik dan Adik Yhunita, yang tidak pernah putus untuk seluruh do'a, ilmu, nasehat, motivasi, dan dukungannya telah memotivasi penulis untuk terus berusaha sebaik mungkin dan tidak pernah menyerah dalam segala kesulitan selama proses menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir ini.
3. Bapak H. Hari Supriyanto Ir., MSIE selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan dan nasihatnya kepada penulis untuk lebih berpikir kreatif dan kritis selama menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir ini.
4. Bapak I Ketut Gunarta, Ir., MT. sebagai dosen wali penulis yang senantiasa memberikan motivasi, arahan, dan bantuannya kepada penulis selama

menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri ITS atas jasa-jasanya yang telah memberikan segenap ilmu yang berharga selama penulis menjalani pendidikan S1 Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dalam waktu empat tahun.
6. Bapak Michael, Bapak Erifin, dan Bapak Ervin yang telah membantu penulis selama melakukan Penelitian di PT. X.
7. JGMM Crew, Aan, Ajie, Fajar Blek, Nodoro Edo, Bagus F*ck, Martian Balotelli, Rendy Kacung, Fadel Suneo, Angga Stiffler, Fiqi Monster, Muchtarul Icol, Fikri Ndabrush, Rifki si Bayi, Imung si Maba, Rizal Koke, Odhi Sate, Redy Byungjun, Mbah Evans, Ananda Kampes, Made TGR, Dodon, RandyHo, Risal Perkemi, Rio Barundul, Wawan Susu dan Hanif Letoy atas semangat, kebersamaan, canda tawa, dukungan, dan perjuangan bersama yang membuat penulis tak pernah patah semangat dalam segala kesulitan yang dihadapi selama menempuh jenjang perkuliahan selama 4 tahun ini.
8. Tim Futsal TI yang selalu memberi keceriaan serta mendukung dan memotivasi penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir.
9. Tim Asisten Laboratorium Sistem Manufaktur: Fais, Ziyad, Martian, Ines, Sasa, Feny dan Denisa serta Tim Asisten Laboratorium Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja: Aulia Fikriati, Imung, Fitri, Dhara, Taqy, Furqon dan Lucky yang telah mempersilahkan penulis untuk menggunakan fasilitas laboratorium selama pengerjaan Penelitian Tugas Akhir ini.
10. Seluruh punggawa *Six Sigmager* Muhammad Ziyad, Muchtarul Faisol, M. Hasan Fikri, Bagus Firmansyah, Muhammad Redy, Reny Elvira, Lina Aulia, Auditya Danial, dan Andry Suryanata yang menjadi teman seperjuangan dalam menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir dengan Dosen Pembimbing Bapak H. Hari Supriyanto Ir., MSIE.
11. Seluruh teman-teman TI angkatan 2011 (Veresis) yang telah berjuang bersama dan saling memberikan motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini

dan selama empat tahun menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang ada. semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memanfaatkannya.

Surabaya, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	7
1.5.1 Batasan	7
1.5.2 Asumsi	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II.....	11
TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Six Sigma	11
2.1.1 Perspektif <i>Six Sigma</i>	11
2.1.2 Keuntungan Metode Six Sigma bagi Perusahaan	14
2.2 Big Picture Mapping	15
2.3 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	17
2.4 Root Cause Analysis	18
2.5 DMAIC Six Sigma	20
2.6 Analytical Hierarchy Process (AHP).....	21
BAB III	25
METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Tahap Identifikasi dan Penelitian Awal	26
3.2 Tahap Pengumpulan Data.....	27

3.3	Tahap <i>Define</i>	28
3.4	Tahap <i>Measure</i>	29
3.5	Tahap <i>Analyze</i>	29
3.6	Tahap <i>Improvement</i>	30
3.7	Tahap Kesimpulan dan Saran	30
BAB IV		31
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		31
4.1	Define	31
4.1.1	Gambaran Umum Perusahaan	31
4.1.2	Identifikasi Produk Amatan	32
4.1.3	Penggambaran <i>Big Picture Mapping</i> Aliran Material PT. X	34
4.1.4	Penggambaran <i>Big Picture Mapping</i> Aliran Informasi PT. X	37
4.2	Measure	39
4.2.1	Identifikasi Defect yang Berpengaruh Terhadap Kualitas Produk ..	39
4.2.2	Identifikasi CTQ (<i>Critical to Quality</i>) pada mie MB 08	42
4.2.3	Pengukuran Kapabilitas Proses Awal Produksi mie MB 08 di PT. X Berdasarkan Nilai Sigma dan DPMO	44
BAB V		47
ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN		47
5.1	Analyze	47
5.1.1	Analisis terhadap <i>defect</i> kritis pada mie MB 08	47
5.1.2	Root Cause Analysis	48
5.1.3	Failure Mode and Effect Analyze (FMEA)	52
5.2	Improve	58
5.2.1	Identifikasi Usulan Alternatif Solusi	59
5.2.2	Kombinasi Alternatif Solusi	65

5.2.3	Pembobotan Kriteria Performansi.....	66
5.2.4	Pemilihan Alternatif Solusi Terbaik	68
5.2.5	Bentuk <i>Improvement</i> Terpilih	78
5.2.6	Target Pebaikan dan Perbandingan Alternatif Terpilih dengan Kondisi Eksisting.....	79
BAB VI		85
KESIMPULAN DAN SARAN.....		85
6.1	Kesimpulan.....	85
6.2	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA		89

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Nilai <i>Output</i> Industri Besar & Sedang Indonesia 2008-2013.....	1
Tabel 2. 1 Hubungan antara nilai Sigma dan DPMO	12
Tabel 2. 2 Skala penilaian perbandingan dalam AHP	23
Tabel 4. 1 <i>waste</i> dan ketercapaian produksi beberapa produk di PT. X.....	32
Tabel 4. 2 Jumlah defect produk dari masing-masing CTQ potensial	43
Tabel 4. 3 Langkah manual dalam perhitungan nilai Sigma	44
Tabel 4. 4 Perhitungan nilai <i>Sigma</i> pada proses produksi mie MB 08 PT. X	45
Tabel 4. 5 Tabel <i>Cost of Poor Quality</i>	46
Tabel 5. 1 Akar penyebab masalah jenis <i>defect</i> mie rusak (pecah).....	49
Tabel 5. 2 Akar penyebab masalah jenis <i>defect</i> kemasan bocor	50
Tabel 5. 3 Akar penyebab masalah jenis <i>defect</i> mie terjepit <i>seal</i>	52
Tabel 5. 4 Definisi nilai rating <i>Severity</i> untuk semua jenis <i>defect</i>	53
Tabel 5. 5 Definisi nilai rating <i>Occurance</i> untuk semua jenis <i>defect</i>	55
Tabel 5. 7 Definisi nilai rating <i>Detection</i> untuk semua jenis <i>defect</i>	55
Tabel 5. 7 Nilai <i>Severity</i> , <i>Occurance</i> , dan <i>Detection</i> serta RPN dari jenis <i>defect</i> mie rusak (pecah).....	57
Tabel 5. 8 Nilai <i>Severity</i> , <i>Occurance</i> , dan <i>Detection</i> serta RPN dari jenis <i>defect</i> Kemasan bocor	58
Tabel 5. 9 Nilai <i>Severity</i> , <i>Occurance</i> , dan <i>Detection</i> serta RPN dari jenis <i>defect</i> mie terjepret di <i>seal</i>	58
Tabel 5. 10 Akar permasalahan dengan nilai RPN tertinggi untuk jenis <i>defect</i> mie rusak (pecah).....	59
Tabel 5. 11 Alternatif solusi untuk jenis <i>defect</i> mie rusak (pecah)	61
Tabel 5. 12 Akar permasalahan dengan nilai RPN tertinggi untuk <i>defect</i> kemasan bocor	62
Tabel 5. 13 Alternatif solusi untuk jenis <i>defect</i> kemasan bocor.....	63
Tabel 5. 14 Akar permasalahan dengan nilai RPN tertinggi untuk jenis <i>defect</i> mie terjepret di <i>seal</i>	63
Tabel 5. 15 Alternatif solusi untuk jenis <i>defect</i> mie terjepret di <i>seal</i>	64

Tabel 5. 16 Hasil alternatif solusi yang mungkin dilakukan.....	65
Tabel 5. 17 Kombinasi alternatif yang dapat dilakukan	65
Tabel 5. 18 Kriteria-kriteria performansi	66
Tabel 5. 19 Rekapitulasi kuesioner kriteria performansi	67
Tabel 5. 20 Perbandingan berpasangan tiap kriteria performansi.....	67
Tabel 5. 21 Rekap Nilai Hasil Kuisisioner Performansi.....	69
Tabel 5. 22 Total Biaya Alternatif 0	70
Tabel 5. 23 Total biaya pembentukan tim alternatif 1	71
Tabel 5. 24 <i>Total cost</i> dari penerapan alternatif 1	71
Tabel 5. 25 <i>Total cost</i> dari penerapan alternatif 2.....	72
Tabel 5. 26 Total biaya pembentukan tim alternatif 3	73
Tabel 5. 27 <i>Total cost</i> dari penerapan alternatif 3.....	74
Tabel 5. 28 <i>Total cost</i> dari penerapan alternatif 1, 2.....	74
Tabel 5. 29 <i>Total cost</i> dari penerapan alternatif 1, 3.....	75
Tabel 5. 30 <i>Total cost</i> dari penerapan alternatif 2, 3.....	75
Tabel 5. 31 <i>Total cost</i> dari penerapan alternatif 1, 2, 3.....	76
Tabel 5. 32 <i>Value</i> untuk masing-masing alternatif	77
Tabel 5. 33 Nilai performansi alternatif 0 dan 1, 2	79
Tabel 5. 34 Target perbaikan performansi	79
Tabel 5. 35 Nilai <i>sigma</i> sebelum dilakukan <i>improvement</i>	80
Tabel 5. 36 Nilai <i>sigma</i> setelah dilakukan <i>improvement</i>	81
Tabel 5. 37 Kerugian eksisting per bulan untuk <i>defect</i> pada mie	82
Tabel 5. 38 Kerugian eksisting per bulan untuk <i>defect</i> pada mie (Lanjutan)	83
Tabel 5. 39 Kerugian eksisting per bulan untuk <i>defect</i> pada plastik kemasan mie.....	83
Tabel 5. 40 Kerugian per bulan untuk <i>defect</i> pada mie setelah dilakukan <i>improvement</i>	83
Tabel 5. 41 Kerugian per bulan untuk <i>defect</i> pada mie setelah dilakukan <i>improvement</i> (Lanjutan)	84

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peringkat negara dengan konsumsi mie instan tertinggi di dunia (Sumber: <i>World Instant Noodles Association</i> , 2014)	2
Gambar 1. 2 konsumsi mie instan Indonesia tahun 2008-2013 (Sumber: <i>World Instant Noodles Association</i> , 2014)	3
Gambar 1. 3 Jenis-jenis cacat mie MB 08	5
Gambar 1. 4 <i>Pareto Chart</i> jenis dan jumlah cacat pada mie MB 08	5
Gambar 2. 1 kurva Sigma.....	12
Gambar 2. 2 Siklus DMAIC Six Sigma	13
Gambar 2. 3 Contoh-contoh simbol dalam <i>Big picture mapping</i>	17
Gambar 2. 4 <i>Root Cause Analysis</i> (Sumber : business901.com).....	19
Gambar 2. 5 Struktur hierarki AHP (Saaty, 2000).....	22
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	25
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Penelitian (Lanjutan)	26
Gambar 4. 1Tingkat ketercapaian produksi pada masing-masing produk (Sumber: Departemen Produksi PT. X, 2015)	33
Gambar 4. 2 Data kecacatan produk pada produk MB 08 PT. X (Sumber: Departemen Produksi PT. X, 2015)	33
Gambar 4. 3 Diagram aliran material PT. X.....	36
Gambar 4. 4 Diagram Aliran Informasi PT. X.....	38
Gambar 4. 5 Mie pecah karena tergencet mesin kemas	40
Gambar 4. 6 Kemasan mie bocor	40
Gambar 4. 7 Mie terjepret <i>seal</i> bungkus	41
Gambar 4. 8 Kemasan mie sobek.....	42
Gambar 4. 9 <i>Pareto Chart</i> defect yang terjadi pada mie MB 08	43
Gambar 4. 10 Perhitungan nilai sigma menggunakan kalkulator <i>Sigma (isixsigma.com)</i>	45
Gambar 5. 1 Input data pada <i>Expert Choice</i>	68
Gambar 5. 2 Hasil pembobotan kriteria menggunakan <i>Expert Choice</i>	68
Gambar 5. 3 Nilai <i>sigma</i> sebelum <i>improvement</i>	81
Gambar 5. 4 Nilai <i>sigma</i> setelah <i>improvement</i>	82

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan akan dijelaskan mengenai hal-hal yang mendasari dilakukannya penelitian dan identifikasi masalah pada penelitian tugas akhir ini. Pokok-pokok bahasan yang ada pada bab pendahuluan ini meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini.

1.1 Latar Belakang

Industri makanan merupakan salah satu sub sektor industri yang memiliki pengaruh besar dalam peningkatan daya saing industri manufaktur Indonesia. Industri makanan skala besar dan menengah di Indonesia selalu menempati urutan teratas dalam nilai *output* industri jika dibandingkan sektor industri lain dan memiliki tren yang semakin meningkat dari tahun ke tahun (BPS, 2014). Fakta tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1 di bawah ini:

Tabel 1. 1 Nilai *Output* Industri Besar & Sedang Indonesia 2008-2013

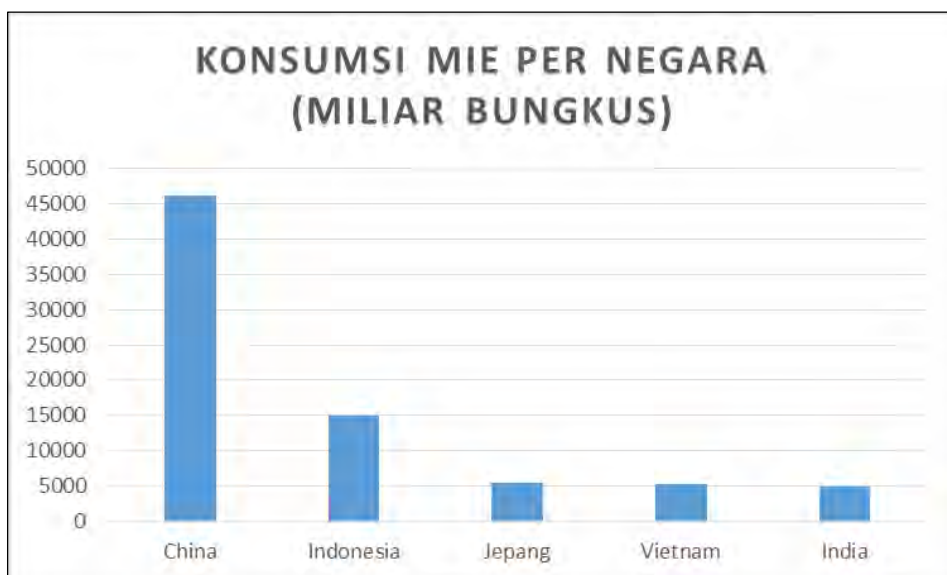
Nilai <i>Output</i> Industri Besar dan Sedang Indonesia Tahun 2008 - 2013 (Milyar Rp)							
Subsektor		2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	Makanan	438,044	446,558	444,762	647,344	718,677	722,022
2	Bahan Kimia dan Barang dari Bahan Kimia	161,038	171,486	247,735	287,593	337,839	311,813
3	Karet, Barang dari Karet dan Plastik	157,861	139,614	248,923	281,309	234,355	288,735
4	Kendaraan Bermotor, Trailer dan Semi Trailer	87,767	95,322	148,699	201,155	196,221	232,058
5	Tekstil	98,066	104,400	114,578	154,617	140,638	149,738

Sumber: BPS, 2014

Industri makanan juga merupakan sektor yang sangat kompetitif di Indonesia, menurut data BPS tahun 2014, jumlah industri makanan yang ada di Indonesia menempati urutan tertinggi jika dibandingkan dengan sektor industri lain,

yaitu sejumlah 5,852 industri makanan skala besar dan menengah yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Dengan kondisi persaingan tersebut, maka setiap perusahaan yang bergerak dalam industri pengolahan makanan harus memiliki daya saing yang tinggi agar dapat memikat selera konsumen.

Salah satu jenis produk olahan makanan yang paling digemari masyarakat saat ini adalah berbagai makanan mie. Masyarakat Indonesia sangat gemar makan mie baik sebagai makanan utama ataupun sebagai makanan pendamping untuk nasi. Banyak pula saat ini varian mie instan yang beredar dan menjadi favorit bagi masyarakat Indonesia. Konsumsi mie instan di Indonesia juga terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut *World Instant Noodles Association* (2014), konsumsi mie instan Indonesia terus mengalami kenaikan mulai tahun 2008 sampai tahun 2013. Pada tahun 2008 konsumsi mie instan Indonesia adalah 13.700 miliar bungkus, sedangkan pada tahun 2013 sudah mencapai 14.900 miliar bungkus. Indonesia sendiri berada di urutan kedua untuk negara dengan konsumsi mie instan terbesar di dunia 2013 setelah China. Fakta tersebut menegaskan potensi yang baik dari bisnis makanan di Indonesia, terutama pada jenis produk mie instan. Pada gambar 1.1 dan 1.2 berikut akan ditunjukkan mengenai peringkat negara dengan konsumsi mie instan terbesar serta kenaikan konsumsi mie instan di Indonesia.



Gambar 1. 1 Peringkat negara dengan konsumsi mie instan tertinggi di dunia (Sumber: *World Instant Noodles Association*, 2014)



Gambar 1. 2 konsumsi mie instan Indonesia tahun 2008-2013 (Sumber: *World Instant Noodles Association*, 2014)

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri pembuatan produk mie. Perusahaan ini berdiri dan mulai beroperasi pada tahun 1972. Produk dari PT. X sudah dipasarkan mulai dari skala nasional dan internasional. Bahkan beberapa varian produk mie instan dari perusahaan ini sudah merambah pasar China dan beberapa negara asia lainnya. Perusahaan ini memproduksi beberapa varian produk, antara lain adalah mie kering, mie instan, dan makanan ringan. PT. X memiliki visi yaitu “menjadi perusahaan mie dan makanan alternatif yang terbaik di Indonesia dan diakui oleh pasar dunia”. Dengan visi tersebut perusahaan berusaha sebaik mungkin dalam menghasilkan produk-produk yang berkualitas, menjaga kepercayaan pelanggan, serta memberikan servis yang maksimal bagi konsumen terhadap produk yang diproduksinya.

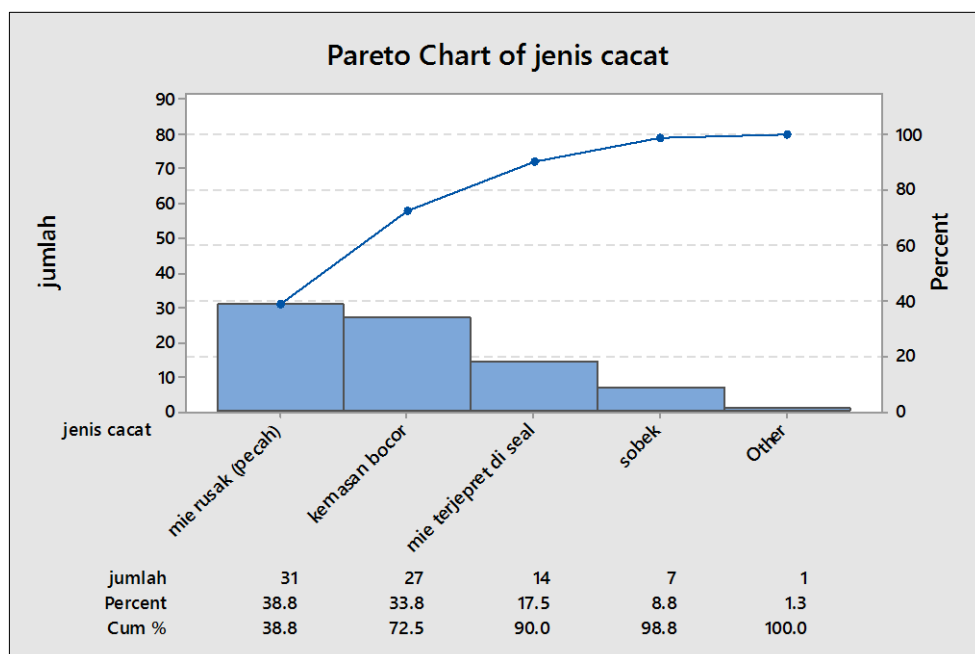
Menurut salah seorang *expert* yang ada di *management* PT. X, saat ini perusahaan menetapkan salah satu indikator dalam KPI (*Key Performance Indicator*) mengenai tingkat kecacatan yaitu maksimal sebesar 1,5% dari jumlah produksi perusahaan. Jumlah tersebut merupakan standar yang ditetapkan untuk keseluruhan bagian produksi yang ada pada perusahaan. Namun pada beberapa bagian produksi produk mie PT. X tingkat kecacatan masih berada diatas target tersebut. Misalnya pada produk MB 08, rata-rata jumlah *defect* yang terjadi adalah

sebesar 2,61%, sementara targetnya adalah 1,5%. Dengan kata lain terjadi gap sebesar 1,11% dari jumlah cacat yang seharusnya dengan jumlah terjadi di lapangan. Selain itu tingkat pencapaian target produksi dari produk MB 08 sendiri masih lebih rendah bila dibandingkan dengan jenis produk lain yang diproduksi oleh perusahaan. Hal tersebut salah satunya disebabkan oleh *defect rate* yang tergolong tinggi untuk varian produk ini. *Expert* tersebut juga menjelaskan bahwa pencapaian produksi dari MB 08 merupakan salah satu yang paling rendah, yaitu hanya sebesar 88,59% dari target yang ditetapkan oleh perusahaan. Sementara produk yang memiliki pencapaian terendah berikutnya memiliki pencapaian sebesar 99,23%, selisih yang sangat jauh dibanding dengan pencapaian mie MB 08. Rendahnya pencapaian ini tak lepas dari tingginya jumlah cacat yang dihasilkan oleh proses produksi mie MB 08 yaitu mencapai 2,6% (data produksi PT. X pada bulan maret 2015), sementara target yang ditetapkan oleh perusahaan hanya 1,5%. Saat ini *Quality Control* yang dilakukan oleh perusahaan hanya sebatas pada terigu dan produk jadi saja, tidak ada pengawasan terkait dengan baik atau tidaknya proses yang ada di perusahaan. Hal ini menyebabkan bagian produksi mie MB 08 sangat perlu untuk dilakukan perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat yang dihasilkan.

Tingkat kecacatan yang tinggi seperti diatas membuat produk yang cacat harus dilakukan *rework* agar produk yang cacat tadi dapat dijual di pasaran. Produk yang tidak bisa dilakukan *rework* akan dijual dengan harga yang lebih murah dan dijadikan pakan ternak. Hal tersebut tentunya merugikan perusahaan karena produk tidak dapat dijual dengan harga yang semestinya, selain itu perusahaan perlu melakukan pengeluaran lebih untuk melakukan *rework*. Oleh karena itu diperlukan adanya perbaikan pada proses produksi untuk menurunkan jumlah cacat yang ada pada bagian produksi mie MB 08 yang ada di PT. X untuk mendukung ketercapaian KPI perusahaan pada bagian tersebut serta mengurangi kerugian biaya akibat harus dilakukannya *rework* pada produk yang cacat. Cacat yang sering terjadi pada produksi mie MB 08 antara lain adalah mie pecah terjepret mesin pengemas, kemasan bocor, pecahan mie masuk ke *seal* mie, kemasan sobek, dan sebagainya. Pada gambar 1.3 dan gambar 1.4 akan ditampilkan gambar dari berbagai jenis cacat dan *pareto chart* mengenai jenis cacat dan jumlah masing-masing cacat dalam sampling yang telah dilakukan:



Gambar 1. 3 Jenis-jenis cacat mie MB 08



Gambar 1. 4 *Pareto Chart* jenis dan jumlah cacat pada mie MB 08

Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses dan mengurangi jumlah produk cacat yang ada di perusahaan adalah metode *six sigma*. Konsep *Six Sigma* dapat digunakan untuk meminimalkan variansi produk

dan meningkatkan kapabilitas proses sepanjang *value stream* yang ada serta mengusahakan *zero defect* produk (Gaspersz, 2007). Menurut Yang & El-Haik (2003), *Six Sigma* merupakan sebuah metode yang fokus dalam mengembangkan kualitas produksi perusahaan. Selain itu *six sigma* juga mempunyai prioritas untuk peningkatan keuntungan terhadap perusahaan dalam melakukan langkah perbaikan (Hu, Wang, Fletch, & Bidanda, 2008). *Tools* yang dipakai untuk menjalankan konsep *Six Sigma* untuk melakukan *improvement* adalah DMAIC *Six Sigma* (*Define, Measure, Analyze, Improvement, Control*), *Big Picture Mapping*, *Pareto Chart*, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dan *Root Cause Analysis* (RCA).

Metode *Six Sigma* mampu memberi dampak positif untuk menurunkan jumlah cacat yang ada pada bagian produksi mie MB 08 di PT. X dan mendukung ketercapaian KPI serta meningkatkan keuntungan perusahaan. Dengan dilakukannya implementasi metode ini pada bagian produksi perusahaan, diharapkan akan terjadi pengurangan jumlah produk *defect* yang diproduksi sehingga tingkat *defect* yang selama ini masih terhitung tinggi bisa diturunkan. Selain itu, KPI mengenai jumlah cacat maksimal yaitu 1,5% bisa dicapai atau minimal dapat didekati dengan diterapkannya prinsip *six sigma* dalam lini produksi perusahaan PT. X.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka permasalahan yang akan diselesaikan pada penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana meminimalkan jumlah *defect* pada bagian produksi mie MB 08 di PT. X untuk meningkatkan performansi produksi dan mengurangi kerugian serta mendukung ketercapaian KPI dengan menggunakan metode *six sigma*.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang dijabarkan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi *defect* yang terjadi pada proses produksi mie MB 08 produksi PT. X.

2. Mengetahui *defect* yang paling sering terjadi dan memiliki dampak terbesar pada produk MB 08 berdasarkan CTQ (*Critical to Quality*).
3. Menghitung nilai *sigma level* dan *process capability* dari proses produksi mie MB 08 di PT. X.
4. Mengidentifikasi akar penyebab yang paling berpengaruh terhadap permasalahan terjadinya *defect* pada produksi mie MB 08.
5. Memberikan alternatif solusi yang dapat dilakukan oleh perusahaan dalam mereduksi *defect* dan mengurangi kerugiannya, serta untuk mendukung ketercapaian KPI PT.X.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya, maka manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu perusahaan untuk meningkatkan performansi produksi dan mencapai target KPI di bagian produksi mie MB 08 PT. X.
2. Memperoleh alternatif solusi bagi perusahaan dalam mereduksi cacat produksi yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan serta meningkatkan kapabilitas proses yang ada di perusahaan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari pelaksanaan penelitian tugas akhir meliputi penentuan batasan dan asumsi. Ruang lingkup dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Batasan

Batasan yang dipergunakan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Penelitian tugas akhir ini difokuskan pada permasalahan kualitas produksi pada bagian produksi mie MB 08 di PT. X.
2. Data sekunder yang dipakai adalah data pencapaian produksi PT. X bulan maret tahun 2015.

3. Penelitian hanya dilakukan hingga fase *Improvement* dan tidak dilakukan implementasi atau fase *Control*.

1.5.2 Asumsi

Asumsi yang dipergunakan di untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses produksi berjalan dalam kondisi standar dan tidak mengalami perubahan signifikan selama dilakukan penelitian.
2. Tidak ada kebijakan perusahaan yang berubah secara signifikan selama dilakukannya penelitian ini.
3. Kondisi lingkungan fisik tidak berbeda antara saat dilakukannya penelitian maupun pada saat kondisi biasa.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini terbagi daam beberapa bab. Pada setiap bab akan dibahas mengenai penelitian ini secara sistematis dan berkesimbungan sesuai dengan urutan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan yang telah dijabarkan sebelumnya. Sistematika penulisan yang dipergunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tentang latar belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian, batasan-batasan yang dipergunakan, asumsi yang digunakan, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori yang digunakan sebagai dasar bagi penulis dalam melakukan penelitian ini. Penulisan teori-teori tersebut bertujuan sebagai sarana mempermudah pembaca dalam memahami konsep yang digunakan dalam penelitian ini. Teori yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini didapatkan dari berbagai literatur, penelitian-penelitian yang telah ada

sebelumnya, jurnal, serta berbagai artikel. Selain itu, metode yang terkait dengan penelitian juga dipaparkan dalam proposal penelitian tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai metodologi yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini. Metodologi ini menggambarkan alur dari kegiatan serta kerangka berpikir yang dipakai selama melakukan penelitian. Bab metodologi ini terdiri dari beberapa tahapan yang disusun secara sistematis dan saling berhubungan satu sama lain.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini permasalahan akan dibahas secara langsung dengan menggunakan metodologi *six sigma*. Pada bab ini akan dilakukan fase *define* dan *measure* terhadap permasalahan. Data yang digunakan didapatkan dari perusahaan tempat dilaksanakannya penelitian yaitu PT. X.

BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

Pada bab ini dilakukan fase selanjutnya dalam DMAIC yaitu *analyze* dan *improvement* terhadap objek amatan. Data yang dipakai pada bab ini adalah hasil dari *define* dan *measure* pada fase sebelumnya. Data yang didapatkan lalu dianalisa dan ditentukan akar penyebab permasalahan yang ada. Selanjutnya ditentukan alternatif-alternatif perbaikan untuk mengatasi permasalahan kepada perusahaan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijabarkan kesimpulan yang diambil dari keseluruhan rangkaian penelitian tugas akhir ini. Selain itu juga diberikan saran atau rekomendasi untuk pengembangan dan pelaksanaan penelitian selanjutnya.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka ini akan dijabarkan mengenai teori, dasar, serta bahan yang digunakan dalam penelitian ini. Teori, temuan serta bahan tersebut selanjutnya juga akan digunakan sebagai landasan dalam pengerjaan laporan penelitian tugas akhir ini. Teori-teori yang didapatkan bersumber dari berbagai jurnal, literatur, artikel, serta penelitian-penelitian terdahulu. Tinjauan pustaka yang dijabarkan dalam penelitian tugas akhir ini meliputi konsep *Six Sigma*, *Big Picture Mapping*, metode *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC), *Failure Model and Effect Analysis* (FMEA), *Root Cause Analysis* (RCA), dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

2.1 Six Sigma

Six Sigma dapat diartikan sebagai usaha yang dilakukan secara terus menerus dan bertujuan untuk mengurangi pemborosan *resource*, menurunkan variansi, dan mencegah cacat. *Six Sigma* adalah sebuah konsep bisnis yang selalu berusaha untuk menjawab permintaan pelanggan terhadap kualitas yang terbaik dan proses yang tanpa cacat. Terpenuhinya kepuasan pelanggan menjadi prioritas tertinggi dalam pelaksanaan *Six Sigma*.

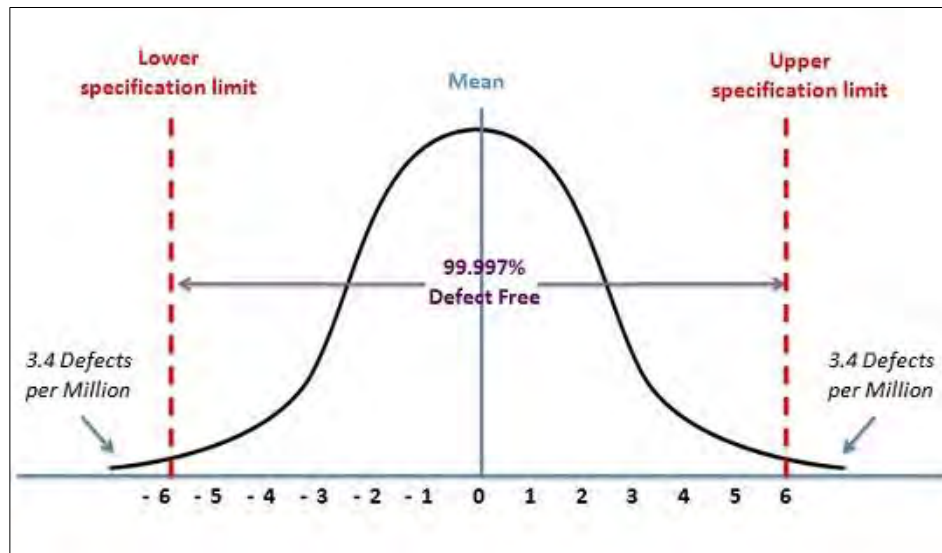
2.1.1 Perspektif Six Sigma

Six Sigma dapat dijelaskan dalam dua perspektif. Kedua perspektif tersebut adalah perspektif statistik dan perspektif metodologi. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing perspektif tersebut:

1. Perspektif Statistik

Sigma dalam statistik dikenal sebagai standar deviasi yang menyatakan nilai simpangan terhadap nilai tengah suatu populasi. Suatu proses dikatakan baik apabila berjalan pada suatu rentang yang disepakati. Rentang tersebut memiliki batas-batas ambang batas, yaitu batas atas atau USL (*Upper Specification Limit*) dan batas bawah atau LSL (*Lower Specification Limit*) proses yang memiliki

spesifikasi diluar rentang disebut dinyatakan cacat (*defect*). Proses dapat dinyatakan sudah mencapai level *Six Sigma* apabila proses yang hanya menghasilkan jumlah cacat sebesar 3.4 DPMO (*defect permillion opportunity*) atau kurang dari jumlah tersebut. Penggambaran *Six Sigma* secara statistik bisa dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini :



Gambar 2. 1 kurva Sigma

Six Sigma sesuai dengan arti dari *sigma*, yaitu distribusi (variasi) dari rata-rata (*mean*) dalam suatu proses. Metode *Six Sigma* diterapkan untuk mengurangi variasi (*sigma*) dalam suatu sisten produksi. Pada tabel 2.1 akan ditunjukkan mengenai hubungan antara jumlah DPMO dan nilai *Sigma*.

Tabel 2. 1 Hubungan antara nilai Sigma dan DPMO

Probabilitas Tanpa Cacat	DPMO (<i>Defect Permilion Opportunity</i>)	Sigma
30.90%	690,000	1
69.20%	308,000	2
93.30%	66,800	3
99.94%	6,210	4
99.98%	320	5
99.9997%	3.4	6

Six sigma sebagai sistem pengukuran menggunakan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) sebagai satuan pengukuran. DPMO merupakan ukuran yang digunakan baik bagi kualitas produk ataupun proses, karena berkorelasi langsung dengan jumlah cacat, biaya pengeluaran, dan waktu yang terbuang. Dengan menggunakan alat ukur berupa tabel konversi ppm dan *sigma*, akan dapat diketahui tingkat *sigma* dari suatu proses produksi.

2. Perspektif Metodologi

Six sigma merupakan kegiatan yang dilakukan oleh semua anggota perusahaan yang menjadi budaya dan sesuai dengan visi dan misi dari perusahaan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi proses bisnis dan memuaskan *customer*, sehingga meningkatkan nilai dari perusahaan. Strategi penerapan *Six Sigma* yang pertama kali dicetuskan oleh DR. Mikel Harry dan Richard Schroeder disebut sebagai *The Six Sigma Breakthrough Strategy*. Strategi ini merupakan metode yang dilakukan dengan sistematis menggunakan pengumpulan data dan analisis statistik untuk menentukan sumber-sumber variasi dan cara-cara untuk menghilangkannya. Dalam metode ini ada lima langkah dasar dalam menerapkannya yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC), dimana tahapannya merupakan tahapan yang berulang atau membentuk siklus peningkatan kualitas dengan metode *Six Sigma*. Siklus DMAIC dapat digambarkan seperti pada gambar 2.2 berikut:



Gambar 2. 2 Siklus DMAIC Six Sigma

2.1.2 Keuntungan Metode Six Sigma bagi Perusahaan

Six Sigma sebagai program kualitas juga sebagai *tool* untuk pemecahan masalah. *Six sigma* menekankan aplikasi secara metodis dan sistematis yang akan dapat menghasilkan terobosan dalam peningkatan kualitas. Metodologi yang dilakukan secara sistematis ini bersifat generik sehingga dapat diterapkan baik dalam industri manufaktur maupun industri jasa. Six Sigma juga dapat dikatakan sebagai metode yang memiliki fokus pada proses dan pencegahan cacat (*defect*). Pencegahan cacat dilakukan dengan cara mengurangi variasi yang ada di dalam setiap proses dengan menggunakan teknik-teknik statistik yang sudah dikenal secara umum.

Keuntungan dari penerapan *Six Sigma* berbeda untuk tiap perusahaan yang menerapkan, semua tergantung pada usaha yang dijalankan dari tiap-tiap. Pada dasarnya *Six Sigma* dapat membawa perbaikan pada hal-hal berikut ini (Pande, Peter. 2000):

1. Pengurangan biaya
2. Perbaikan produktivitas
3. Pertumbuhan pangsa pasar
4. Retensi pelanggan
5. Pengurangan waktu siklus
6. Pengurangan cacat
7. Pengembangan produk / jasa

Metode *Six Sigma* memiliki beberapa kelebihan dibanding metode lain dalam hal peningkatan kualitas. Keuntungan yang bisa didapat dari metode *Six Sigma* dibanding metode lain adalah sebagai berikut:

1. *Six Sigma* jauh lebih rinci daripada metode analisis berdasarkan metode statistik. Metode *Six Sigma* dapat diterapkan di bidang usaha apa saja mulai dari perencanaan strategi sampai operasional hingga pelayanan pelanggan dan maksimalisasi motivasi atas usaha.

2. *Six Sigma* sangat berpotensi diterapkan pada bidang jasa atau non manufaktur disamping lingkungan yang bersifat teknis, misalnya seperti pada bidang manajemen, finansial, *customer service*, pemasaran, logistik, teknologi informasi, dan sebagainya.
3. Dengan diterapkannya *Six Sigma*, dapat dipahami sistem dan variabel mana yang dapat dimonitor dan direspon balik dengan cepat.
4. *Six Sigma* sifatnya tidak statis. Bila kebutuhan dari pelanggan berubah, maka kinerja dari sigma juga akan ikut berubah.

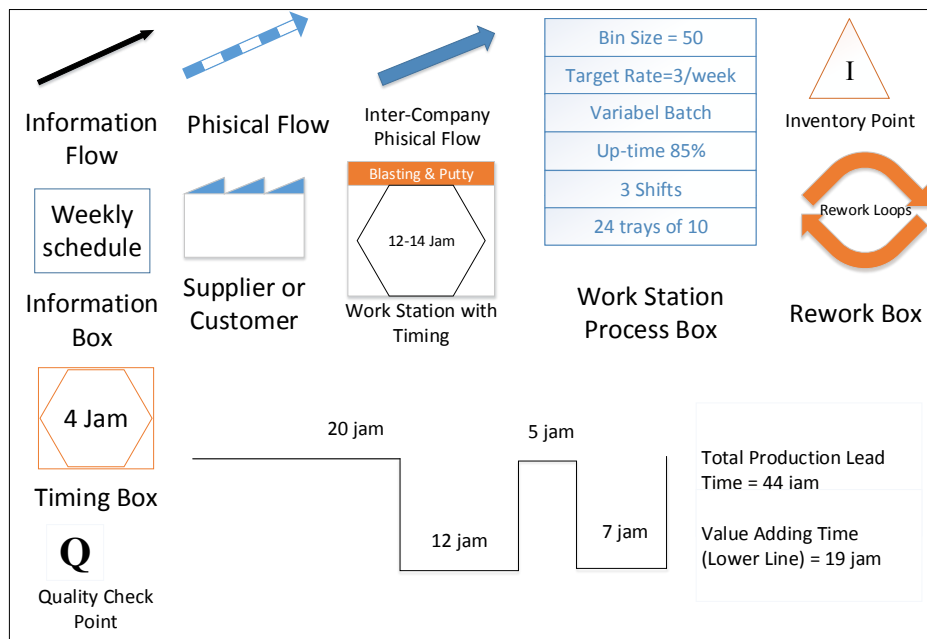
Salah satu kunci keberhasilan dari metode *Six Sigma* adalah kerja tim dan khususnya *Black Belt* yang dilatih, juga fasilitas-fasilitas yang digunakan dapat memberikan kekuatan pada proses usaha perbaikan dan usaha pembelajaran.

2.2 Big Picture Mapping

Big Picture Mapping adalah sebuah *tools* yang digunakan untuk memahami alur dan proses dari suatu proses produksi. *Big Picture Mapping* menggambarkan semua proses dan alur yang ada dalam sebuah perusahaan. *Tools* ini dapat membantu untuk mengidentifikasi mana proses yang *value added* dan *non value added* yang ada pada proses produksi perusahaan. Dengan diketahuinya kegiatan yang merupakan kegiatan *value added* dan *non value added*, maka akan dapat dilakukan *improvement* terhadap proses-proses tersebut.

Big picture mapping diperlukan pada tahap awal pemetaan perusahaan. Pada tahap berikutnya dibuat *detailed mapping* pada masing-masing *core process* yang ada di perusahaan. Fungsi dari tahap ini adalah untuk memberikan pemahaman mengenai pemenuhan pesanan secara keseluruhan beserta *value stream*, mengetahui dimana letak terjadinya *waste*, dan *lead time* yang dibutuhkan untuk tiap-tiap proses yang ada pada tiap proses yang ada pada sistem. Data yang di untuk identifikasi awal *waste* adalah waktu standar yang ada pada tiap proses produksi part. Identifikasi berdasar pada penyimpangan *lead time* yang ada pada tiap proses tersebut. Ada beberapa langkah untuk melakukan pemetaan terhadap aliran informasi dan material, langkah-langkahnya yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. *Customer Requirement*, yaitu melakukan identifikasi terhadap jenis dan jumlah produk yang diinginkan oleh *customer*, waktu munculnya *demand*, kapasitas dan frekuensi pengiriman barang, pengemasan, serta jumlah *inventory* yang akan diperlukan untuk keperluan *customer*.
2. *Information Flow*, yaitu menggambarkan aliran informasi dari *customer* ke *supplier*, antara lain adalah peramalan permintaan dan informasi pembatalan pesanan oleh *customer*, informasi yang masuk ke perusahaan baik oleh perseorangan atau departemen, waktu antara diterimanya informasi sampai informasi tersebut diproses, jenis informasi apa saja yang disampaikan ke *supplier* serta pesanan apa saja yang disyaratkan.
3. *Physical Flow*, yaitu menggambarkan aliran fisik apa saja yang ada pada perusahaan. aliran fisik ini termasuk aliran material dan produk dalam perusahaan, waktu produksi yang diperlukan, titik-titik yang digunakan untuk melakukan penyimpanan (*inventory*) dan inspeksi, jumlah *rework*, *cycle time* tiap titik produksi, jumlah produk yang dibuat dan dipindah di tiap titik produksi, waktu penyelesaian untuk setiap operasi, jumlah jam kerja per hari setiap stasiun kerja, jumlah produk yang diinspeksi di setiap titik, jumlah pekerja yang ada di setiap stasiun kerja, waktu perpindahan barang di setiap stasiun, dimana *spot inventory* dan berapa jumlahnya, serta titik *bottleneck* yang terjadi dalam rantai produksi.
4. *Linking Physical and Information Flow*, yaitu menghubungkan antara aliran informasi dan aliran fisik menggunakan anak panah yang dapat berisi informasi mengenai jadwal yang digunakan, instruksi yang tercantum, waktu dan tempat dimana biasa terjadi masalah dalam aliran fisik.
5. *Complete Map*, yaitu melengkapi gambar yang telah ada dengan informasi lain seperti *lead time* dan *value adding* yang diberikan pada tiap proses.



Gambar 2. 3 Contoh-contoh simbol dalam *Big picture mapping*

2.3 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA merupakan sebuah pendekatan yang digunakan untuk menggambarkan semua kemungkinan kegagalan yang ada pada sistem, dampaknya kepada sistem (*severity*), kemungkinan terjadinya (*occurrence*), serta kemungkinan terdeteksinya sebuah kegagalan yang terjadi (*detection*). FMEA mampu digunakan untuk melakukan klasifikasi kegagalan dengan rinci, sehingga dapat menunjukkan kegagalan-kegagalan kritis yang wajib dilakukan antisipasi oleh perusahaan agar bisa segera diatasi (Pyzdek dan Keller, 2010).

Berikut merupakan langkah-langkah menyusun sebuah FMEA menurut Pyzdek dan Keller:

1. Menentukan sistem atau objek yang akan dilakukan dianalisis.
2. Menggambarkan sistem yang diamati dalam sebuah peta proses.
3. Melakukan analisis terhadap *stakeholder* yang mempunyai pengaruh terhadap sistem, bisa menggunakan metode SIPOC analysis (*Supplier, Input, Process, Output, dan Customer*).
4. Mendefinisikan fungsi dari setiap bagian proses yang ada.
5. Mencari dan menemukan potensi kegagalan yang ada pada setiap fungsi dari bagian tersebut.

6. Menentukan dampak (*severity*), potensi terjadinya kegagalan (*occurrence*), serta potensi kegagalan terdeteksi (*detection*) untuk setiap kemungkinan kegagalan yang mungkin terjadi.

- *Severity*

Severity merupakan sebuah penilaian untuk menunjukkan seberapa parah efek yang ditimbulkan dari mode-mode kegagalan (*failure mode*) yang berdampak pada pelanggan maupun proses-proses setelahnya

- *Occurance*

Occurance merupakan sebuah penilaian mengenai peluang dari frekuensi penyebab terjadinya kegagalan yang akan terjadi, sehingga dapat dihasilkan mode kegagalan yang memberikan akibat tertentu pada sistem.

- *Detection*

Detection merupakan sebuah penilaian mengenai kemampuan dari alat/proses kontrol dalam mendeteksi kegagalan ataupun kesalahan pada sistem.

7. Melakukan perhitungan RPN (*Risk Priority Number*) untuk setiap kemungkinan terjadinya kegagalan dalam sistem. Kemungkinan kegagalan yang mempunyai nilai RPN terbesar merupakan potensi kegagalan yang paling kritis.

$$RPN = Severity (S) \times Occurance (O) \times Detection (D)$$

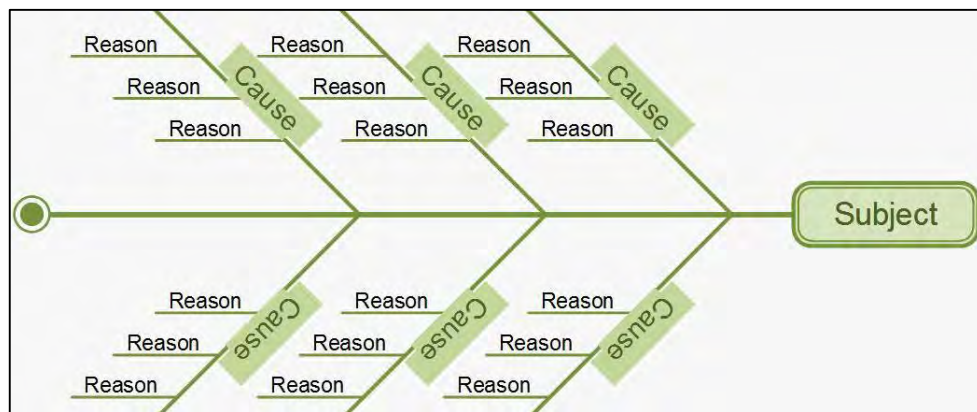
8. Menentukan penanganan yang tepat untuk setiap kemungkinan kegagalan yang dinyatakan kritis. Harus ditentukan pula kompensasi yang tepat setiap *stakeholder* ketika terjadi kegagalan.

9. Melakukan *update* FMEA apabila dalam perusahaan dilakukan perubahan desain atau proses.

2.4 Root Cause Analysis

RCA adalah suatu metode penyelesaian masalah yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab dari suatu permasalahan. Digunakannya metode RCA ini didasari oleh filosofi bahwa untuk mengatasi sebuah masalah harus dilakukan dengan mengeliminasi akar permasalahan yang menjadi penyebab utama dari masalah tersebut. Klasifikasi masalah dalam metode RCA ini ada lima macam

yang biasa disingkat menjadi 5M, yakni *Man, Machine, Method, Material*, dan *Management System*. Metode ini juga dapat digunakan untuk membantu membangun sebuah ilmu dasar dalam sistem yang berhubungan dengan masalah-masalah mengenai reliabilitas produk, proses, ketersediaan, serta pemeliharaan. Dengan dilakukannya penanganan korektif pada akar dari suatu masalah, diharapkan permasalahan dengan akar permasalahan yang sama tidak akan terulang kembali.



Gambar 2. 4 Root Cause Analysis (Sumber : business901.com)

RCA merupakan sebuah metodologi untuk mengidentifikasi sebab-sebab yang penting dalam permasalahan baik operasional maupun fungsional (Jucan, 2005). Metode ini bermanfaat terutama untuk melakukan analisis terhadap suatu kegagalan dalam sistem. Jika akar permasalahan tidak dapat teridentifikasi, maka kita hanya akan mengetahui gejalanya saja dan masalah tersebut akan tetap terjadi. Dengan demikian, penggunaan RCA sangat diperlukan untuk mengidentifikasi akar dari suatu permasalahan yang berpotensi menyebabkan resiko operasional.

Langkah-langkah untuk melakukan metode RCA antara lain adalah sebagai berikut (Jucan, 2005):

1. Melakukan identifikasi dan memperjelas definisi *undesired outcome*.
2. Melakukan pengumpulan data
3. Melakukan penempatan kejadian-kejadian dan kondisi-kondisi pada *event and causal factor table* (tabel kejadian dan faktor penyebab)
4. Menggunakan tabel penyebab atau metode lain untuk mengetahui dan mengidentifikasi keseluruhan penyebab yang berpotensi mengakibatkan kegagalan.

5. Melakukan identifikasi mode kegagalan sampai pada level terbawah.
6. Melakukan pencarian terhadap penyebab permasalahan dengan pertanyaan “mengapa?” untuk setiap masalah sampai penyebab yang paling dasar ditemukan.

2.5 DMAIC Six Sigma

Salah satu metodologi yang ada pada konsep *six sigma* adalah DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improvement, Control*). Metodologi *six sigma* ini merupakan sebuah alur berpikir yang secara urut dilakukan untuk melakukan perbaikan proses dalam sistem. berikut merupakan fase-fase dalam metodologi ini:

1. Define Phase

Define phase merupakan fase pertama dalam metodologi *Six Sigma*. Dalam fase ini dilakukan pendefinisian permasalahan dan tujuan. Permasalahan yang dikaji meliputi *requirement* dari berbagai pihak yang terkait (*triple bottom line* perusahaan). Hal ini dilakukan supaya perbaikan proses yang nantinya dijalankan sesuai dengan keinginan pihak-pihak tersebut. Fakta telah menunjukkan bahwa banyak proyek yang gagal karena tidak didapatkannya dengan jelas keinginan dari *user* dan konsumen proyek. *Tools* yang bisa digunakan dalam tahap ini adalah SIPOC (*Suppliers, Input, Process, Output, Customer*). SIPOC digunakan untuk melakukan identifikasi kebutuhan *stakeholder*, meliputi *stakeholder*, sumber daya yang dibutuhkan selama proses, *top level process*, *process deliverables*, serta input dan *output requirement*.

2. Measure Phase

Pada tahap ini dilakukan pengukuran-pengukuran performansi eksisting perusahaan. Kegiatan yang dilakukan selama tahap ini meliputi perhitungan level *sigma* dari perusahaan, melakukan penghitungan kapabilitas proses, RCA (*Root Cause Analysis*), dan juga FMEA (*Failure Mood Effect Analysis*). Tujuan dari dilakukannya *measure* ini adalah untuk mengetahui bagian kritis dari ruang lingkup proses yang akan diperbaiki.

3. Analyze Phase

Hasil dari tahap *measure* kemudian dilakukan analisis. Analisis dilakukan untuk menentukan bagian-bagian yang kritis dari proses yang telah diukur sebelumnya. Analisis dari RCA dan FMEA mutlak diperlukan sebagai dasar pemilihan proyek yang akan dilaksanakan. Inilah yang menjadi kekuatan *Six Sigma*. Pemilihan perbaikan tidak hanya didasarkan pada intuisi dan subjektivitas semata, tetapi juga berdasarkan data-data yang telah diolah sebelumnya.

4. *Improvement Phase*

Improvement phase merupakan bagian yang penting karena pada fase inilah ditentukan *improvement* yang akan diambil perusahaan dalam rangka memperbaiki proses. *Improvement* akan membawa berbagai dampak terhadap proses secara keseluruhan. Belum tentu *improvement* terhadap suatu proses akan berdampak baik pula kepada proses yang lain. Untuk itu diperlukan berbagai skenario perbaikan yang nantinya akan dibandingkan dengan kemampuan perusahaan terkait sumber daya yang tersedia.

5. *Control Phase*

Setelah dilakukan improvisasi terhadap proses kritis, maka improvisasi pun diimplementasikan kedalam sistem. Selama pelaksanaannya, dibutuhkan sebuah mekanisme kontrol guna mencegah terjadinya error di dalam proses. Berbagai *tools* bisa digunakan, antara lain *poka yoke (error proofing)*, *kanban system*, SPC (*Statistical Process Control*), dan lain sebagainya.

2.6 Analytical Hierarchy Process (AHP)

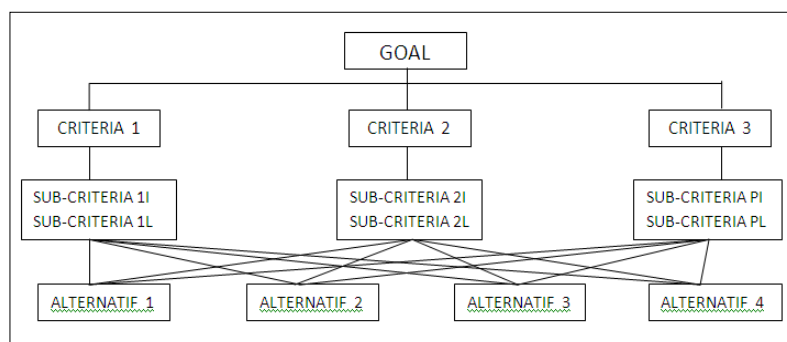
AHP merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menentukan prioritas dari serangkaian pilihan-pilihan alternatif yang telah ada. Dalam penelitian ini AHP digunakan untuk menentukan alternatif perbaikan mana yang terbaik untuk diterapkan ke sistem perusahaan. AHP merupakan metode yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Menurut Saaty (1993), model yang merupakan pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah yang bersifat multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Hirarki sendiri didefinisikan sebagai sebuah representasi dari permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level, dimana level pertama adalah tujuan, diikuti level faktor, level kriteria, level

sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan menggunakan sistem hirarki, maka sebuah permasalahan yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompok yang nantinya dapat ditata menjadi bentuk bertingkat sehingga permasalahan dapat terlihat lebih terstruktur dan sistematis.

Ada tiga prinsip yang mendasari pemikiran mengenai AHP, antara lain adalah Prinsip untuk menyusun hirarki, prinsip untuk menetapkan prioritas, serta prinsip tentang konsistensi logis. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing prinsip tersebut:

1. Prinsip untuk menyusun hirarki

Prinsip dasar dalam menyusun hirarki adalah dengan menggambarkan dan menguraikan secara bertingkat dengan cara memecah persoalan menjadi bagian-bagian yang terpisah-pisah. Penyusunannya semakin kebawah semakin dijabarkan, sehingga pada jajaran yang lebih rendah akan lebih mudah pula dalam penentuan ukuran obyektif dari kriteria-kriteria tersebut. Tapi ada kalanya sebuah keputusan tidak membutuhkan penjabaran yang sangat terperinci, melainkan cukup dengan menggunakan skala subjektif saja. Saaty (1993) menyatakan bahwa salah satu cara yang paling tepat dalam membuat struktur hirarki adalah dengan mengerjakan tujuan yang ingin didapatkan (*goal*) terlebih dahulu, kemudian dijabarkan ke bawah sejauh mungkin, lalu diselesaikannya dari alternatif-alternatif yang naik ke atas hingga level dimana dua proses yang terhubung dan dapat dibandingkan. Struktur dasar dari AHP dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut:



Gambar 2. 5 Struktur hierarki AHP (Saaty, 2000)

2. prinsip untuk menetapkan prioritas keputusan

Saaty (1993) menetapkan skala kuantitatif dari 1 sampai 9 untuk membandingkan tingkat kepentingan dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya. Skala penilaian tersebut seperti terlihat pada tabel 2.2 berikut:

Tabel 2. 2 Skala penilaian perbandingan dalam AHP

Intensitas kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen yang lain	Satu elemen yang kuat disokong dan diminan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen yang lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2,4,6,8	Nilai-nilai diantara dua nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara dua pilihan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas I mendapat satu angka di banding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan i.	

Dalam melakukan metode AHP, diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

- Melakukan definisi terhadap kriteria keputusan dalam bentuk hirarki (bertingkat) dari bagian teratas yaitu objektif/tujuan. Urutan dari hirarki iniurut dari atas adalah tujuan, kemudian *level intermediate* yaitu kriteria dilanjutkan sub-kriteria, dan pada level terendah adalah alternatif-alternatif dari sub-kriteria yang ada diatasnya.
- Melakukan pemberian bobot terhadap kriteria, sub-kriteria, serta alternatif sebagai fungsi tingkat kepentingan terhadap elemen korespondensi level tertinggi dari hirarki. Tujuan dari pemberian bobot ini adalah menggunakan

AHP sebagai *pairwise comparison* sederhana dalam menentukan bobot dan ranking dari tiap-tiap elemen-elemen yang sejajar.

- iii. Melakukan penghitungan vektor prioritas untuk pembobotan elemen matriks yang dihitung. Disebut juga sebagai normalisasi matriks *eigenvector*.

3. prinsip tentang konsistensi logis

Tingkat konsistensi diperlukan dalam penentuan prioritas dari beberapa opsi. Saaty (1993) menyatakan bahwa konsisten tidaknya suatu penilaian dapat dilihat dari besarnya nilai CR (*Consistency ratio*). Apabila nilai $CR \leq 10\%$, maka sebuah matriks dianggap cukup konsisten. Untuk mendapatkan nilai CR, maka terlebih dulu dilakukan perhitungan nilai CI (*Consistency Index*) dengan persamaan sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Dimana: λ = Eigen value

n = jumlah variabel yang dibandingkan

Semakin kecil nilai CI, maka nilai CI dinyatakan semakin konsisten. Selanjutnya rasio dari CI yang secara random dibandingkan dengan random index (RI) disebut dengan *consistency ratio* (CR).

$$CR = \frac{CI}{R}$$

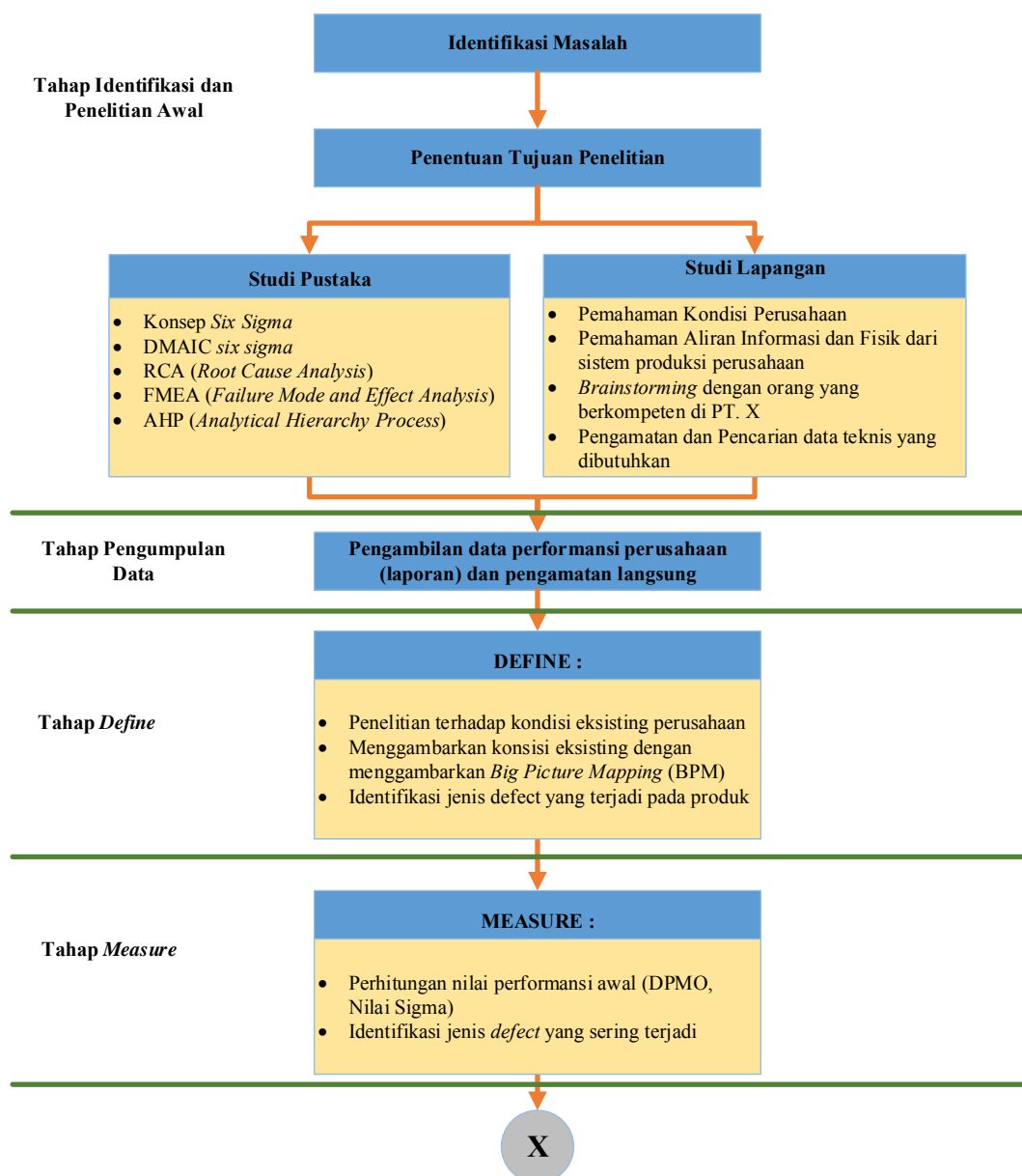
Dimana: CR = *Consistency Ratio*

RI = Random Index, sesuai dengan ordo matriksnya

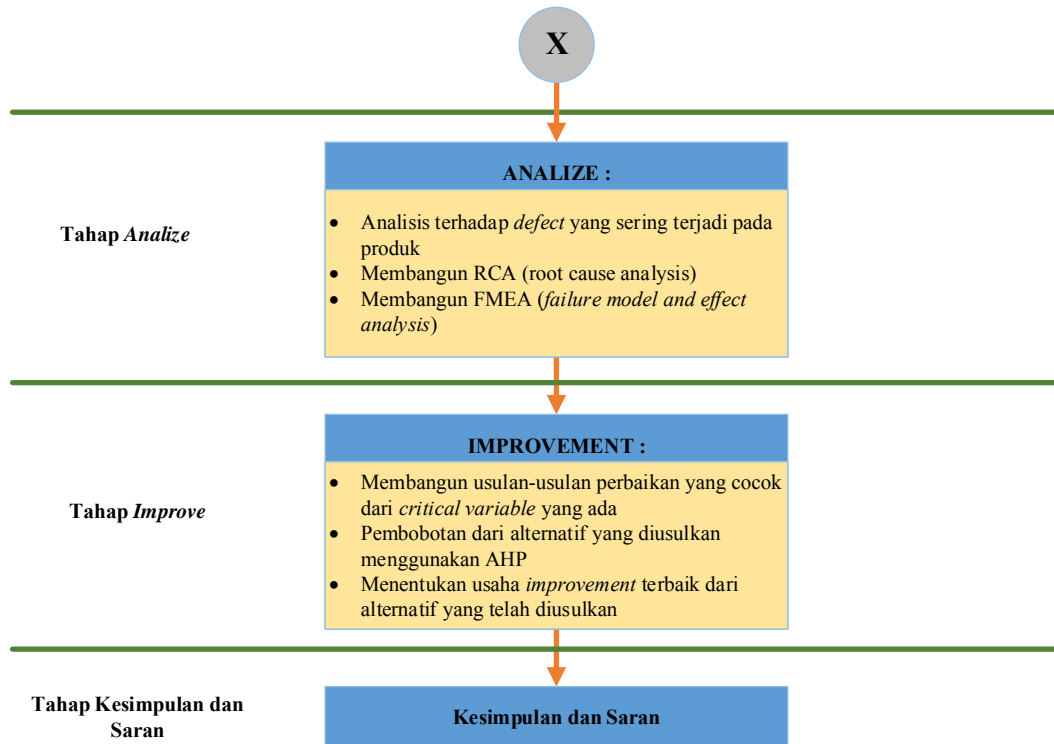
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian, meliputi: tahap identifikasi, pengumpulan dan pengolahan data, analisis dan rekomendasi perbaikan, serta kesimpulan dan saran. *Flowchart* dari penelitian ini adalah pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian



Gambar 3. 2 *Flowchart* Penelitian (Lanjutan)

3.1 Tahap Identifikasi dan Penelitian Awal

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan yang ada dalam melakukan identifikasi permasalahan yang ada di dalam perusahaan dan kerangka umum penyelesaian dari masalah-masalah tersebut.

1. Identifikasi Masalah

Aktivitas yang dilakukan dalam tahapan ini adalah melakukan wawancara dengan *expert* yang ada dalam perusahaan serta melakukan pengamatan langsung ke rantai produksi perusahaan. Kegiatan tersebut dimaksudkan untuk mengetahui permasalahan yang ada di rantai produksi perusahaan. Hasil yang didapat dari tahapan ini adalah berupa rumusan permasalahan pada penelitian.

2. Penentuan Tujuan Penelitian

Pada tahapan ini akan ditentukan tujuan-tujuan dari penelitian ini didasarkan latar belakang dan berorientasi kepada kepentingan perusahaan. Penetapan tujuan-tujuan penelitian mengacu pada perumusan masalah yang

sudah ditetapkan sebelumnya, sehingga penelitian yang dilaksanakan memiliki arah dan sasaran yang tepat.

3. Studi Pustaka

Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan metode yang cocok digunakan sebagai acuan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dalam perusahaan. Teori dan metode dapat didapat dari buku, jurnal, maupun materi-materi perkuliahan yang terkait dengan permasalahan yang ada.

4. Studi Lapangan

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui dan memastikan data apa saja yang dibutuhkan selama dilakukannya penelitian. Selain itu juga untuk memastikan apakah data yang dibutuhkan sudah ada atau perlu dilakukan pengambilan data primer. Studi lapangan juga bertujuan untuk pengecekan apakah hasil dari studi literatur yang dilakukan sudah sesuai dengan kondisi eksisting yang ada di perusahaan atau perlu adanya revisi dan penambahan.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data, aktivitas-aktivitas yang dilakukan antara lain adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan Data Performansi Perusahaan.

Pada tahapan ini akan dilakukan pencarian data yang diperlukan terkait performansi dan pencapaian yang dihasilkan oleh aktivitas produksi yang ada dalam perusahaan. Data yang diambil dapat berupa data sekunder maupun data primer. Data sekunder merupakan data yang didapat dari laporan yang sudah ada di perusahaan, sementara data primer merupakan data yang diambil secara langsung di bagian yang menjadi objek amatan maupun dengan wawancara kepada pegawai di bagian yang bersangkutan.

2. Melakukan Perbandingan Antara Pencapaian dan Target Perusahaan.

Pada tahapan ini akan dilakukan perbandingan antara data pencapaian yang didapatkan sebelumnya dengan target yang ditetapkan oleh perusahaan. Target perusahaan yang dimaksud adalah ketercapaian *Key Performance Indicator* (KPI). Dari perbandingan tersebut nantinya akan didapatkan *gap* antara target dan realita pencapaian dari perusahaan terkait.

3. Identifikasi *defect*

Apabila pada perbandingan antara target dan realita terjadi *gap*, maka kemudian harus dilakukan identifikasi terhadap *defect* yang menyebabkan adanya *gap* tersebut. Identifikasi *defect* ini sangat penting sebagai dasar untuk dilakukannya perbaikan kedepannya.

3.3 Tahap *Define*

Fase *Define* merupakan fase dimana dilakukan penentuan permasalahan apa yang menjadi gangguan utama di perusahaan dan perlu dilakukan perbaikan. Pada fase *Define*, dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1. Penelitian terhadap kondisi eksisting perusahaan

Pada tahapan ini akan dilakukan pengamatan langsung ke perusahaan terkait untuk mengetahui proses-proses, pencapaian, serta performansi proses yang ada di dalam perusahaan.

2. Pembuatan *Big Picture Mapping*

Tujuan penggambaran proses bisnis menggunakan *Big Picture Mapping* adalah agar dapat diketahui gambaran utuh mengenai aktivitas-aktivitas yang ada di sepanjang proses produksi perusahaan. Aktivitas-aktivitas tersebut mencakup baik aliran material maupun aliran informasi. Tahapan yang dilakukan dalam penyusunan *Big Picture Mapping* ini antara lain adalah sebagai berikut:

- a) Melakukan pengamatan langsung ke dalam perusahaan, kemudian dilakukan pengumpulan data yang berupa peta aliran material dan informasi sejak pesanan bahan dari *supplier* diterima sampai produk sampai ke pelanggan.
- b) Melakukan pemetaan seluruh aktivitas produksi ke dalam sebuah gambaran aliran proses yang lengkap dengan menggunakan *software Igrafx*. Pada gambar kemudian ditunjukkan aliran material dan informasi serta keterangan mengenai *defect* yang terjadi.

3. Identifikasi jenis *defect* yang terjadi pada produk

Dari data yang telah didapatkan sebelumnya, maka dapat dilakukan identifikasi mengenai jenis *defect* apa saja yang muncul pada produk untuk selanjutnya dilakukan penanganan kepada *defect* yang paling sering terjadi.

3.4 Tahap *Measure*

Setelah fase *Define*, fase selanjutnya adalah *Measure*. Fase ini merupakan fase dimana permasalahan yang telah ditemukan lalu diukur seberapa besar efeknya terhadap perusahaan. Pada fase *Measure* dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1. Perhitungan nilai performansi awal (DPMO, Nilai *Sigma*)
Tujuan dilakukannya perhitungan nilai performansi awal ini adalah untuk mengukur kapabilitas proses eksisting yang ada di perusahaan.
2. Identifikasi jenis *defect* yang sering terjadi
Tujuan dilakukannya tahapan ini adalah untuk mengetahui jenis *defect* apa saja yang sering terjadi dan berpengaruh dalam proses produksi perusahaan. Tujuannya adalah agar dapat diketahui *defect* kritis agar dapat dilakukan *Improvement*.

3.5 Tahap *Analyze*

Setelah sebelumnya sudah diketahui apa saja *defect* yang ada dan mana jenis *defect* yang paling kritis, kemudian pada fase dilakukan analisa (*Analyze*) terhadap apa saja penyebab *defect* tersebut. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam fase ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis terhadap *defect* sering terjadi
Setelah diketahui beberapa jenis *defect* yang terjadi pada produk, kemudian dilakukan analisis terhadap beberapa jenis *defect* tersebut. Analisis tersebut terkait dengan tingkat keseringan jenis *defect* muncul dan penyebab serta efeknya.
2. Membangun RCA (*root cause analysis*)
Setelah dilakukan analisis, kemudian dilakukan pembuatan *root cause analysis* untuk mengetahui penyebab dari *defect* yang sering terjadi

tersebut. *Output* dari langkah ini akan dijadikan input untuk proses selanjutnya yaitu membangun *failure model and effect analysis* (FMEA).

3. Membangun FMEA (*failure model and effect analysis*)

Setelah dilakukan analisa terhadap penyebab *defect*, kemudian dilakukan analisa terhadap efek yang dihasilkan oleh tiap-tiap jenis *defect* yang ada.

3.6 Tahap *Improvement*

Setelah dilakukan analisa terhadap penyebab dari *defect* yang terjadi, kemudian dilakukan fase selanjutnya yaitu *Improve*. Tujuan dalam tahapan ini adalah membangun usulan-usulan perbaikan yang cocok dari *critical variable* yang ada dan Menentukan usaha *improvement* terbaik dari alternatif yang telah diusulkan.

3.7 Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini disusun kesimpulan yang didapat dari serangkaian penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Kemudian diberikan saran-saran kepada perusahaan terkait serta penelitian selanjutnya sehingga diharapkan penelitian-penelitian selanjutnya dapat melengkapi kekurangan-kekurangan yang ada dalam penelitian ini.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data yang diperlukan untuk menunjang berlangsungnya penelitian pada proses produksi PT. X. Dari keseluruhan data yang didapatkan, kemudian dilakukan pemrosesan data menggunakan *tools* yang sesuai dan telah ditentukan sebelumnya untuk menganalisa dan mengevaluasi permasalahan *defect* yang terjadi di departemen produksi PT. X.

4.1 Define

Pada tahap ini dilakukan penggambaran aliran Informasi dan Aliran fisik untuk mengidentifikasi *defect* yang terjadi pada aliran proses produksi mie MB 08 yang ada di PT. X.

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di sektor industri pengolahan makanan di Indonesia. PT. X memproduksi berbagai varian mie instan dan beberapa jenis makanan ringan. PT. X berlokasi di wilayah kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Perusahaan ini mulai beroperasi sejak tahun 1972 dan masih terus berkembang hingga sekarang.

Saat ini PT. X sudah mempekerjakan lebih dari 1000 pekerja 50 armada pengiriman produk. PT. X memasarkan produknya ke sebagian Jawa, Kalimantan, Sulawesi, dan beberapa daerah lainnya di Indonesia. Pada tahun 2006, PT. X melakukan kerjasama dengan sebuah perusahaan luar negeri untuk bisa memasarkan produknya ke mancanegara. PT. X sendiri sekarang sudah memasarkan beberapa varian produk mie ke luar negeri, seperti Hong Kong dan beberapa negara lain.

Saat ini PT. X mempunyai 3 gedung produksi. Gedung 1 merupakan gedung yang didalamnya terdapat lima *line* produksi, gedung 2 didalamnya terdapat dua

line mesin, dan di gedung 3 terdapat 3 line mesin produksi. Perusahaan ini beroperasi 24 jam dan dibagi menjadi 3 *shift* kerja.

4.1.2 Identifikasi Produk Amatan

Produk yang dihasilkan oleh PT. X adalah berbagai macam mie instan dan makanan ringan. Produk yang dijadikan amatan adalah produk mie MB 08 dikarenakan beberapa alasan senagai berikut:

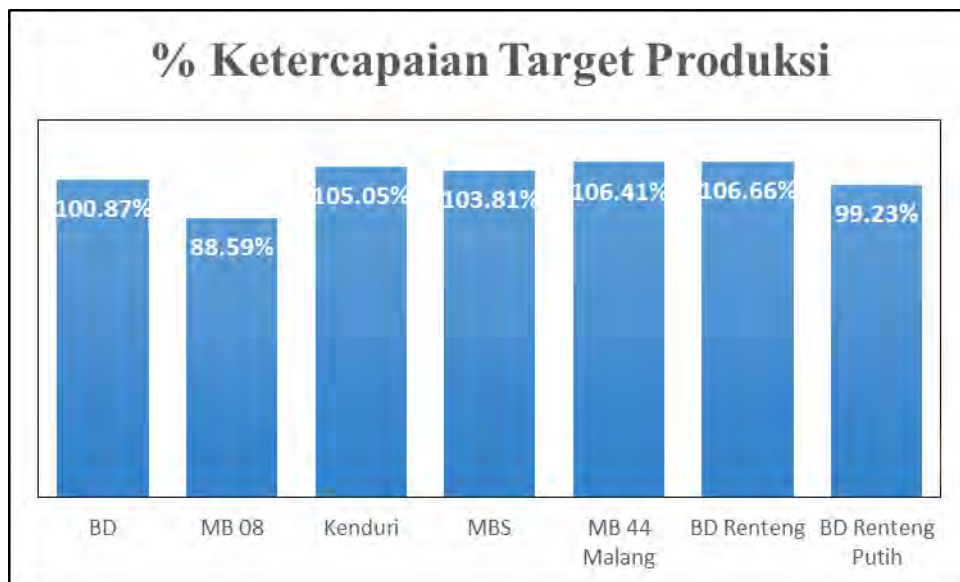
1. Tingkat *defect* jauh melampaui KPI yang ditetapkan perusahaan.
2. Jumlah *defect* merupakan yang terbesar dibanding dengan produk-produk lainnya.
3. Mempunyai tingkat ketercapaian target produksi yang paling endah dibandingkan dengan produk lain.

Berikut merupakan rekap dari rata-rata prosentase *waste* dan tingkat ketercapaian produksi dari beberapa produk PT. X:

Tabel 4. 1 *waste* dan ketercapaian produksi beberapa produk di PT. X

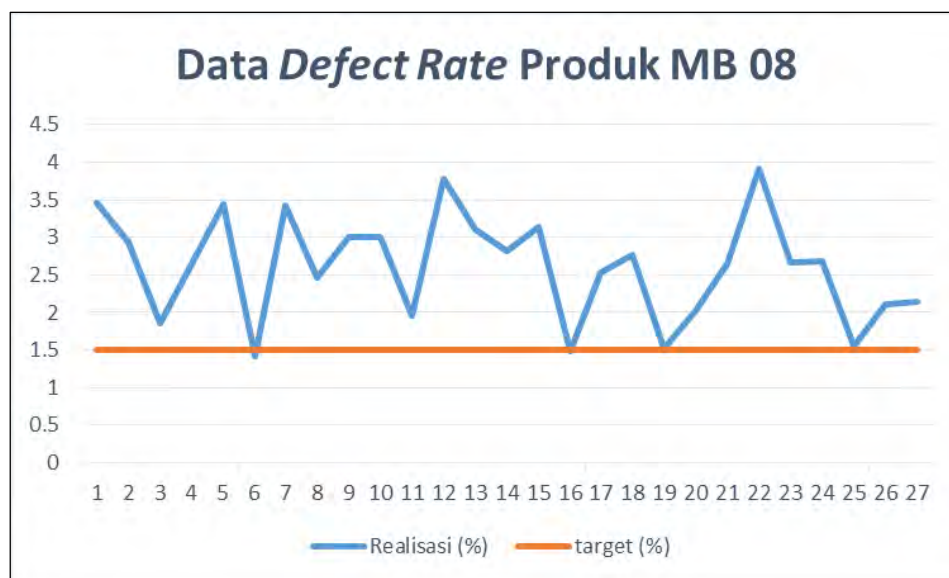
merk	Total Waste		Jumlah Produksi		
	kg	%	Target	Realita	% ketercapaian
BD	99	1.21	2764	2788	100.87%
MB 08	115.8	3.46	2515	2228	88.59%
Kenduri	31	0.9	4222	4435	105.05%
MBS	103.4	1.45	2833	2941	103.81%
MB 44 Malang	44.5	0.76	1887	2008	106.41%
BD Renteng	338.4	1.04	2702	2882	106.66%
BD Renteng Putih	122.8	0.9	3875	3845	99.23%

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa produk mie MB 08 mempunyai prosentase *waste* akibat *defect* yang paling besar diantara produk-produk PT. X lainnya. Untuk ketecapaian produksi, MB 08 juga merupakan yang terendah. Kemudian digambarkan perbandingan ketercapaian produksi beberapa produk yang diproduksi oleh PT. X dalam grafik berikut:



Gambar 4. 1 Tingkat ketercapaian produksi pada masing-masing produk (Sumber: Departemen Produksi PT. X, 2015)

Berikut merupakan *defect* yang terjadi pada proses produksi mie MB 08 yang didapat dari departemen produksi di PT. X:



Gambar 4. 2 Data kecacatan produk pada produk MB 08 PT. X (Sumber: Departemen Produksi PT. X, 2015)

Dari data diatas dapat dilihat bahwa produk mie MB 08 mempunyai tingkat ketercapaian yang jauh lebih rendah dibanding produk-produk dari PT. X lainnya. Selain itu tingkat kecacatan dari produk ini juga masih sangat tinggi yaitu dengan

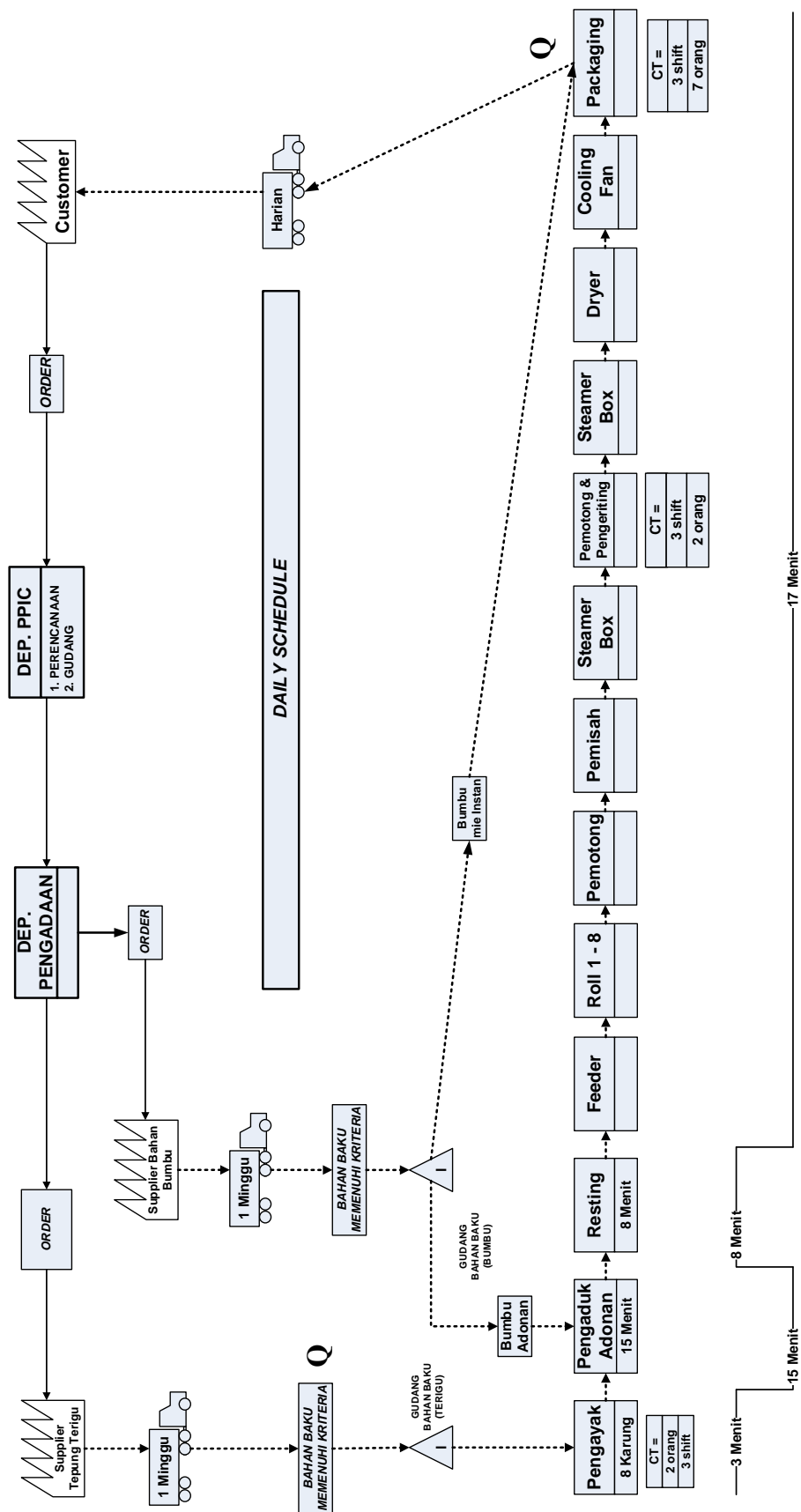
rata-rata 2,61%, sementara perusahaan menetapkan standar untuk jumlah *defect* tiap produk maksimal adalah sebesar 1,5% saja. Oleh karena itu dibutuhkan perbaikan di lini produksi mie MB 08. Dengan dasar tersebut mie MB 08 dipilih sebagai objek amatan pada penelitian tugas akhir ini.

4.1.3 Penggambaran *Big Picture Mapping* Aliran Material PT. X

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, diketahui bahwa aliran fisik yang ada pada proses produksi mie instan di PT. X adalah sebagai berikut:

1. Aliran fisik dimulai dari Departemen Pengadaan melakukan pesanan *raw material* kepada supplier sesuai jumlah kebutuhan yang diminta oleh Departemen *Production, Planning, and Inventory Control* (PPIC). Lama kira-kira penerimaan bahan baku dari supplier adalah selama 1 Minggu.
2. Setelah barang sampai ke PT. X, bahan baku kemudian diinspeksi sebelum ditempatkan di tempat penyimpanan sementara.
3. Bahan baku kemudian dikirimkan ke tiap *line* produksi yang ada di pabrik. Jumlah yang diletakkan adalah ditentukan berdasar jumlah yang akan diproduksi pada *shift* tersebut untuk tiap produk.
4. Proses pertama yang dilakukan pada bahan baku terigu di departemen produksi adalah dilakukan pengayakan terhadap bahan baku terigu, tujuannya agar tidak ada gumpalan pada adonan mie. Tiap *batch* dalam pembuatan mie terdiri dari 8 karung tepung terigu.
5. Proses selanjutnya adalah proses pengadukan adonan. Bahan baku terigu dicampur dengan bahan bumbu sampai menjadi adonan mie. Proses ini berjalan kurang lebih selama 15 menit.
6. Setelah adonan siap, kemudian dilakukan *resting* atau pengistirahatan adonan selama kurang lebih 8 menit.
7. Setelah adonan didiamkan, kemudian adonan dimasukkan ke dalam feeder. Tujuannya adalah agar pada proses selanjutnya adonan berjalan secara teratur dan kontinyu.

8. Setelah adonan masuk ke *feeder*, langkah selanjutnya adalah proses *rolling* adonan. Ada delapan mesin roll yang dipakai secara berurutan, semakin ke ujung maka adonan menjadi semakin tipis.
9. Setelah itu adonan yang sudah tipis dipotong dalam *slitter* (mesin pemotong adonan). Adonan dipotong menjadi ukuran 1 mm.
10. Setelah dilakukan pemotongan mie menjadi ukuran kecil, potongan-potongan tersebut kemudian dipisah agar menjadi ukuran lebar yang sesuai.
11. Setelah itu dilakukan pemanasan terhadap mie menggunakan *steamer box*. Proses ini bertujuan agar mie yang baru saja dipotong mudah untuk dibentuk menjadi keriting dan untuk membunuh bakteri pada mie.
12. Lalu dilakukan pembentukan mie menjadi bentuk kriting, setelah itu mie yang bentuknya masih panjang dipotong dengan mesin yang sama untuk membentuk mie menjadi bentuk potongan.
13. Kemudian potongan mie di dipanaskan kembali di mesin *steamer*, tujuannya adalah untuk mematangkan mie dan mematikan bakteri pada mie.
14. Proses selanjutnya adalah mengeringkan mie dengan menggunakan mesin *dryer*, tujuannya adalah untuk mengurangi kadar air yang ada pada mie.
15. Proses selanjutnya adalah pendinginan dengan kipas, tujuannya adalah untuk menurunkan suhu mie sebelum dilakukan pengemasan.
16. Pada proses ini mie dikemas dalam kemasan plastik maupun pengkardusan. Pengemasan dengan plastik dilakukan dengan mesin kemas, sementara pengkardusan dilakukan manual dengan 7 orang pekerja. Pada proses ini pula dilakukan pensortiran terhadap mie yang tidak layak untuk dijual.
17. Mie yang sudah dikemas menurut ukuran kemudian diletakkan di tempat penampungan sementara, setelah itu mie langsung dikirimkan ke *customer*.

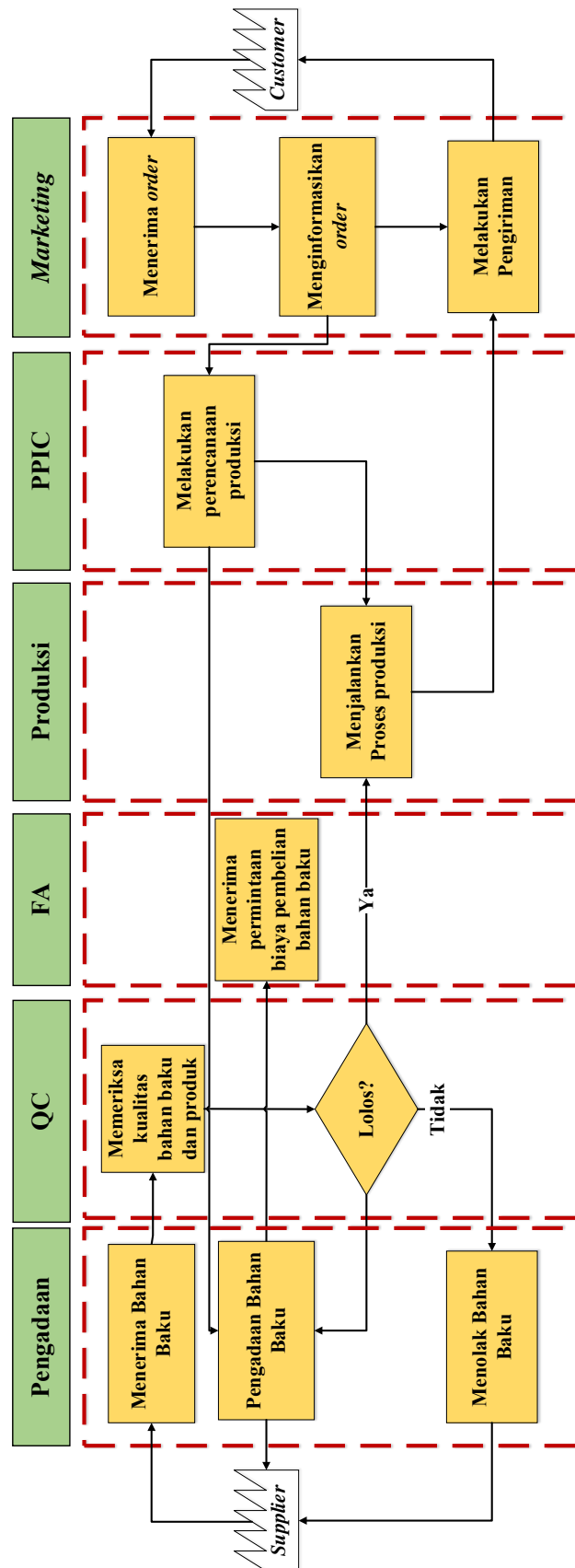


Gambar 4. 3 Diagram aliran material PT. X.

4.1.4 Penggambaran *Big Picture Mapping* Aliran Informasi PT. X

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, diketahui bahwa aliran Informasi yang ada pada proses produksi mie instan di PT. X adalah sebagai berikut:

1. Aliran informasi dimulai ketika ada pesanan dari *customer* ke bagian *marketing* PT. X.
2. Bagian *marketing* kemudian menginformasikan *order* ke bagian PPIC untuk dilakukan perencanaan produksi PT. X.
3. Departemen PPIC kemudian melakukan perencanaan produksi dan menginformasikannya ke bagian Pengadaan untuk pembelian bahan baku serta bagian produksi untuk dilakukan proses produksi.
4. Departemen Pengadaan melakukan pemesanan bahan baku dan plastik pengemas ke *supplier* masing-masing.
5. Kemudian *supplier* memberikan informasi ke bagian pengadaan tentang bahan baku yang dipesan.
6. Kemudian bagian Pengadaan menginformasikan penerimaan bahan baku ke bagian QC untuk dilakukan pemeriksaan terhadap bahan baku.
7. Apabila bahan baku sesuai dengan spesifikasi yang dipesan, maka bahan baku diterima dan bagian QC menginformasikan diterimanya bahan baku ke bagian produksi untuk proses selanjutnya, bila bahan baku dinyatakan tidak memenuhi spesifikasi yang diinginkan, maka departemen QC menghubungi *supplier* untuk melakukan penolakan terhadap barang yang dikirimkan oleh *supplier*.
8. Setelah produk selesai diproduksi, bagian produksi menginformasikan kepada bagian *marketing* untuk selanjutnya dilakukan pengiriman produk ke *customer*.
9. Bagian *marketing* selanjutnya memberikan informasi ke *customer* terkait pengiriman yang telah dilakukan.



Gambar 4. 4 Diagram Aliran Informasi PT. X

4.2 Measure

Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran terhadap *defect* yang paling sering terjadi dan berpengaruh terhadap kualitas proses pada produk mie MB 08, dengan berdasar pada data primer dan data sekunder dari PT. X. Hal yang pada proses produksi mie MB 08 yang menjadi objek amatan pada penelitian ini.

4.2.1 Identifikasi Defect yang Berpengaruh Terhadap Kualitas Produk

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap jenis-jenis *defect* yang berpengaruh terhadap kualitas produk mie MB 08, yang pada akhirnya akan mempengaruhi kepuasan pelanggan. Setelah dilakukan *brainstorming* dengan orang yang ahli dalam bidang kualitas didapatkan kesimpulan bahwa terdapat keterkaitan antara proses produksi yang telah digambarkan pada *big picture mapping* (gambar 4.3) dengan terjadinya *defect* pada produk mie MB 08. Berdasarkan data primer yang didapat dari perusahaan, berikut ini merupakan jenis-jenis *defect* yang terjadi pada proses produksi mie MB 08:

a) Mie pecah tergencet mesin kemas

Cacat ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya karena mesin yang bekerja tidak normal, *setting* mesin yang kurang baik, posisi penempatan mie yang salah, dan bentuk mie melebihi ukuran yang seharusnya. Jenis *defect* ini adalah yang paling merugikan karena mie yang sudah tidak mungkin bisa dijual dengan harga normal, biasanya mie yang sudah pecah hanya akan dijual murah untuk dijadikan pakan ternak.



Gambar 4. 5 Mie pecah karena tergencet mesin kemas

b) Kemasan bocor

Cacat ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain adalah plastik kemas yang memang sudah rusak, plastik rusak saat pengemasan, atau karena pengemasan yang kurang baik sehingga *seal* tidak tertutup dengan baik. Efek dari jenis cacat ini tidak terlalu signifikan karena mie hanya perlu dikemas ulang, tidak perlu membuang mie itu sendiri. Indikasi untuk cacat jenis ini adalah keluarnya udara dalam kemasan saat bungkus mie ditekan.



Gambar 4. 6 Kemasan mie bocor

c) Pecahan mie masuk ke *seal* mie

Cacat jenis ini disebabkan karena ada pecahan mie yang berada di bagian pembatas plastik sebelum kemasan dijepret. Mie pecah biasanya karena *threatment* yang kurang baik terhadap mie atau efek dari cacat yang lain yaitu mie pecah tergencet mesin kemas. Akibat dari cacat ini adalah kemasan yang tidak tertutup sempurna. Akibatnya mie bisa melempem dalam waktu singkat, sama seperti cacat kemasan bocor.



Gambar 4. 7 Mie terjepret *seal* bungkus

d) Kemasan sobek

Cacat jenis ini bisa disebabkan karena plastik pengemas yang rusak dari awal maupun rusak saat proses pengemasan, bisa juga terjadi karena suhu mesin penjepret tidak sesuai dengan standar, akibatnya *seal* kurang rapat atau kemasan bisa sobek.



Gambar 4. 8 Kemasan mie sobek

e) Bentuk mie kurang baik

Cacat jenis ini biasanya terjadi karena pegawai yang menata mie kurang cekatan dalam menata mie sebelum dikeringkan, sehingga ada mie yang bentuknya jelek masih bisa masuk ke proses berikutnya.

4.2.2 Identifikasi CTQ (*Critical to Quality*) pada mie MB 08

Berdasarkan jenis *defect* yang telah diidentifikasi sebelumnya, kemudian dapat identifikasi manakah dari jenis-jenis *defect* tersebut yang merupakan *Critical to Quality* (CTQ) untuk kemudian dilakukan *improvement*. Sebelumnya, semua jenis-jenis *defect* tersebut diidentifikasikan sebagai CTQ yang potensial. Berikut merupakan identifikasi CTQ potensial yang dilakukan terhadap jenis *defect* mie MB 08 yang sudah dikelompokkan:

1. Mie pecah tergecet mesin kemas
2. Kemasan bocor
3. Pecahan mie masuk ke *seal* mie
4. Kemasan sobek
5. Bentuk mie kurang baik

CTQ adalah karakteristik yang mempengaruhi kualitas dari sebuah produk. CTQ juga dapat diartikan sebagai atribut-atribut dari sebuah produk yang berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan dari pelanggan. Oleh karena itu perlu

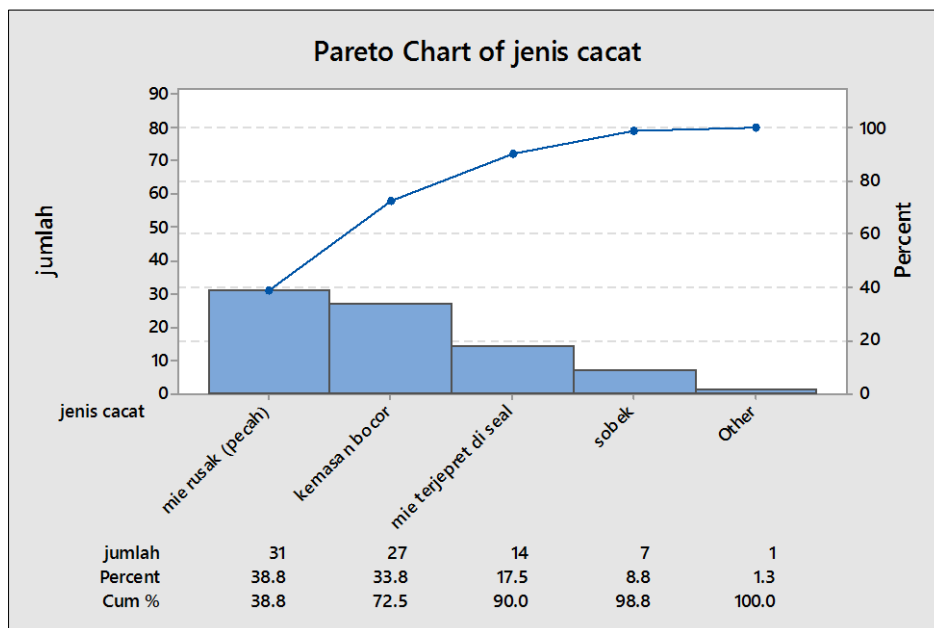
dilakukannya dilakukan *improvement* terhadap kualitasnya. Dengan demikian, maka akan meningkatkan produktifitas, mengurangi biaya-biaya yang dikeluarkan, serta membangun proses-proses produksi yang lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan data primer yang didapat dari perusahaan objek amatan dengan pengamatan langsung, dapat diketahui jumlah *defect* produk dari masing-masing CTQ potensial yang akan ditunjukkan pada tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 4. 2 Jumlah defect produk dari masing-masing CTQ potensial

No.	jenis cacat	jumlah	Keterangan
1	mie rusak (pecah)	31	Jual ke Peternak
2	kemasan bocor	27	Kemas Ulang
3	mie terjepret di seal	14	Kemas Ulang
4	sobek	7	Kemas Ulang
5	Bentuk Mie kurang baik	1	Jual ke Peternak
Total		80	

Dari data tersebut, kemudian dilakukan pengurutan berdasarkan frekuensi terjadinya cacat. Data kemudian dimasukkan menjadi *Pareto Chart* untuk melihat berapa persen kontribusi tiap jenis cacat terhadap keseluruhan jenis cacat yang ada pada sistem produksi mie MB 08.



Gambar 4. 9 *Pareto Chart* defect yang terjadi pada mie MB 08

Berdasarkan prinsip 20 – 80 yang menjadi dasar penentuan keputusan dalam *Pareto Chart*, maka *defect* yang ditangani untuk dilakukan *improvement* adalah *defect* yang mempengaruhi hingga 80% dari keseluruhan *defect* yang ada. Dengan dasar tersebut maka jenis *defect* yang ditangani dan dilakukan *improvement* adalah mie rusak (pecah) yang mempengaruhi 38,8 persen, kemasan bocor yang mempengaruhi 33,8 persen, serta mie terjepret di *seal* yang mempengaruhi 17,5 persen dari total *defect* yang ada pada proses produksi mie MB 08.

4.2.3 Pengukuran Kapabilitas Proses Awal Produksi mie MB 08 di PT. X Berdasarkan Nilai Sigma dan DPMO

Berdasarkan *Critical to Quality* (CTQ) yang telah diidentifikasi pada proses sebelumnya, kemudian dilakukan pengukuran terhadap kapabilitas proses berdasarkan ketiga jenis CTQ yang menjadi penyebab terjadinya *defect*. Indikator kapabilitas proses objek amatan pada penelitian ini adalah dengan ukuran nilai *sigma* dari sistem yang ada.

Apabila nilai *sigma* dapat diketahui, maka akan dapat diketahui pula seberapa baik kinerja dari proses produksi mie MB 08 PT. X. selain itu nilai *sigma* dapat digunakan sebagai acuan untuk dilakukannya *improvement* pada sistem. Pada tabel 4.3 akan ditunjukkan langkah – langkah perhitungan nilai *sigma* dengan cara manual:

Tabel 4. 3 Langkah manual dalam pehitungan nilai Sigma

Langkah	Tindakan	Persamaan
1	Proses yang ingin diketahui	-
2	Jumlah produk diproduksi	-
3	Jumlah produk cacat/Defect	-
4	Menghitung tingkat kegagalan	step 3 : step 2
5	Banyak CTQ potensial yang dapat menyebabkan <i>defect</i>	Jumlah CTQ
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Step 4 : Step 5
7	Menghitung kemungkinan <i>defect</i> per satu juta peluang (DPMO)	Step 6 x 1.000.000
8	Konversi nilai DPMO ke nilai Sigma	Lihat tabel/ Kalkulator Sigma

Dengan langkah seperti pada tabel 4.3 diatas, kemudian dapat dilakukan perhitungan kapabilitas proses pada proses produksi mie MB 08. Data yang dipakai berasal dari laporan pencapaian produksi perusahaan pada bulan maret 2015. Data tersebut merupakan data pencapaian per *shift* selama satu bulan. Perhitungan kapabilitas proses untuk bagian produksi mie MB 08 ditunjukkan pada tabel 4.4:

Tabel 4. 4 Perhitungan nilai *Sigma* pada proses produksi mie MB 08 PT. X

Langkah	Tindakan	Persamaan	Satuan
1	Proses yang ingin diketahui	Proses produksi mie MB 08 PT. X	
2	Jumlah produk diproduksi	2286	Pack
3	Jumlah produk cacat/Defect	58	Pack
4	Menghitung tingkat kegagalan	0.025371829	Proporsi
5	Banyak CTQ potensial yang dapat menyebabkan <i>defect</i>	3	Piece
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	0.008457276	Proporsi
7	Menghitung kemungkinan <i>defect</i> per satu juta peluang (DPMO)	8457.276174	Pack
8	Konversi nilai DPMO ke nilai Sigma	3.89	Sigma

The screenshot shows a web application titled "SIGMA CALCULATOR". It has a blue header with the title and instructions: "Enter your process opportunities and defects and press the 'Calculate' button." Below the header, there is a "Switch To:" button set to "Advanced". The input fields are "Opportunities" with the value 6858 and "Defects" with the value 58. A "Calculate" button is located below these inputs. The results are displayed in a table under the heading "Results":

Results	
DPMO	8457
Defects (%)	0.85
Yield (%)	99.15
Process Sigma	3.89

At the bottom of the application, there is a footer that reads "Report All trouble provided by Sigma" with a logo.

Gambar 4. 10 Perhitungan nilai sigma menggunakan kalkulator *Sigma (isixsigma.com)*

Dari data diatas, dapat diketahui bahwa pada saat dilakukan pengamatan nilai DPMO dari proses produksi mie MB 08 adalah 8457 dan memiliki nilai *sigma* sebesar 3,89 dengan CTQ sebanyak tiga jenis. Berdasarkan tabel *Cost of Poor Quality* (Gasperzs, 2002), nilai *sigma level* dapat dikonversikan menjadi biaya kegagalan akibat kualitas yang buruk. Tabel COPQ dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4. 5 Tabel *Cost of Poor Quality*

Nilai Sigma	DPMO	COPQ
1 Sigma	691462	Tidak dapat dihitung
2 Sigma	308538	Tidak dapat dihitung
3 Sigma	66807	25% - 40% dari total penjualan
4 Sigma	6210	15% - 25% dari total penjualan
5 Sigma	233	5% - 15% dari total penjualan
6 Sigma	3.4	<1% dari total penjualan

Dari tabel 4.5 diatas bisa dilihat bahwa departemen produksi mie MB 08 PT. X mengalami kerugian karena kualitas buruk (*Cost of Poor Quality*) sebesar 25% - 40% dari total penjualan mie MB 08. Kerugian tersebut dinilai masih sangat besar, oleh karena itu diperlukan adanya *improvement* di bagian yang bersangkutan.

BAB V

ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN

Pada bab ini ada dua fase selanjutnya dari DMAIC *Six Sigma*, yaitu fase *Analyze* dan *Improve*. Pada fase *Analyze* dilakukan analisa terhadap *defect* yang kritis, membangun *Root Cause Analysis* (RCA), serta membangun *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Kemudian akan dilanjutkan fase *Improve* yaitu membangun usulan-usulan perbaikan yang cocok dari *critical variable* yang ada, pembobotan dari alternatif yang diusulkan menggunakan AHP, menentukan usaha *improvement* terbaik dari alternatif yang telah diusulkan.

5.1 Analyze

Pada fase ini akan dilakukan penentuan akar-akar penyebab permasalahan dari *defect* yang kritis dalam proses produksi mie MB 08.

5.1.1 Analisis terhadap *defect* kritis pada mie MB 08

Berdasarkan dilakukan tahap pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, kemudian bisa dilakukan analisa terhadap hasil pengolahan data tersebut. Analisis pertama yang dilakukan adalah analisis mengenai *defect* kritis yang terjadi pada produk mie MB 08 produksi PT. X. Tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui jenis *defect* yang mempunyai pengaruh paling besar pada proses produksi produk mie MB 08 di PT. X.

Berdasarkan penentuan *defect* kritis dari beberapa jenis *defect* yang sudah dilakukan, telah ditetapkan tiga jenis *defect* yang menjadi *Critical to Quality* dari produk mie MB 08. Ketiga jenis *defect* tersebut adalah mie rusak (pecah) yang mempengaruhi 38,8 persen, kemasan bocor yang mempengaruhi 33,8 persen, serta mie terjepret di *seal* yang mempengaruhi 17,5 persen dari total *defect* yang ada pada proses produksi mie MB 08. Ketiga jenis *defect* tersebut total mempengaruhi lebih 90% dari semua *defect* yang terjadi pada proses produksi mie MB 08, dimana prosentase minimum untuk menyatakan *defect* merupakan CTQ adalah 80%. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa ketiga *defect* tersebut merupakan

Critical to Quality dan perlu dilakukan *improvement* untuk ketiga jenis *defect* tersebut. Penjelasan dari ketiga jenis *defect* tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mie rusak (pecah) adalah jenis *defect* yang berupa mie yang pecah sehingga bentuk dan ukurannya tidak lagi seperti yang telah menjadi standar perusahaan. *Defect* jenis ini disebabkan karena mesin bekerja tidak semestinya sehingga penjepret *seal* mie tidak menjepret tepat pada tepian kemasan melainkan menjepret mie, sehingga mie pecah. Jenis *defect* ini merupakan *defect* kritis karena sering terjadi dan mengakibatkan mie tidak dapat dijual ke pasaran. *Defect* jenis ini merupakan *defect* yang tingkat kerugiannya paling besar dibanding dengan jenis *defect* lainnya.
2. Kemasan bocor merupakan jenis *defect* dimana kemasan plastik untuk mie satuan berlubang, sehingga kemasan menjadi tidak kedap udara. *Defect* jenis ini terjadi karena plastik pengemas sudah berlubang sebelum proses pengemasan atau karena proses pengepresan yang berjalan kurang baik. Bila ditemukan *defect* jenis ini, maka penanganannya adalah dengan melakukan pengemasan ulang terhadap mie. Jenis *defect* ini merupakan *defect* kritis karena sering terjadi dan berpotensi menyebabkan komplain dari pelanggan.
3. Mie terjepret di *seal* adalah jenis *defect* dimana ada pecahan mie yang berada di pembatas kemasan dan terkena alat *press*. Akibatnya, kemasan menjadi tidak tertutup sempurna dan menjadi kebocoran kemasan. Apabila terjadi *defect* jenis ini, maka penanganannya adalah dengan melakukan pengemasan ulang terhadap mie. Jenis *defect* ini merupakan *defect* kritis karena intensitas terjadinya cukup tinggi dan berpotensi menyebabkan komplain dari pelanggan.

Setelah jenis *defect* yang merupakan *Critical to Quality* diidentifikasi, selanjutnya dilakukan mencari akar penyebab cacat menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) dan menganalisa mode dan efek *defect* kritis menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

5.1.2 Root Cause Analysis

RCA adalah sebuah metode untuk mencari akar penyebab dari sebuah permasalahan yang terjadi pada sebuah permasalahan yang ada di sebuah

perusahaan. Ada beberapa metode yang bisa dipakai untuk menyelesaikan sebuah permasalahan, beberapa diantaranya adalah metode 5 *why's* dan *fishbone*. Untuk permasalahan pada penelitian tugas akhir ini, karena faktor penyebab tidak terlalu banyak maka digunakan metode 5 *why's* untuk mengetahui akar penyebab permasalahannya. Metode ini menggunakan pertanyaan *why* (mengapa) sebanyak lima kali secara berurutan untuk setiap permasalahan yang dibahas. Sehingga tindakan dan solusi yang dilakukan akan sesuai dengan akar penyebab masalah dan dapat menghilangkan masalah tersebut secara efektif. Pada penelitian ini RCA akan dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu masing-masing sekali untuk setiap jenis *defect* yang ada seperti Mie rusak (pecah), Kemasan bocor, dan Mie terjepret di *seal*.

5.1.2.1 RCA Terhadap Mie rusak (pecah)

Dalam mencari akar permasalahan dari jenis *defect* mie terjepret, akan dilakukan penentuan penyebabnya dengan menjawab pertanyaan mengapa (*why*) sebanyak beberapa kali. Untuk penentuan penyebab (*cause*) yang paling kritis dari jenis *defect* tersebut, akan diambil *cause* dari *why* yang paling akhir. Hal tersebut disebabkan karena *why* yang paling akhir merupakan penyebab yang paling kritis dari beberapa *cause* sebelumnya. Beberapa akar penyebab masalah terhadap jenis *defect* mie terjepret ditunjukkan seperti pada tabel 5.1 berikut ini:

Tabel 5. 1 Akar penyebab masalah jenis *defect* mie rusak (pecah)

Jenis Defect	Permasalahan
Mie rusak (pecah)	Mie terjepret mesin Press
	Mie pecah sebelum proses pengemasan

Pada rekapitulasi RCA pada tabel 5.1 diatas dapat diketahui bahwa terdapat dua akar permasalahan yang menyebabkan jenis *defect* mie pecah. Kedua penyebab utama masing-masing adalah karena mie yang terjepret oleh mesin press dan mie yang telah pecah pecah pada proses sebelum proses di mesin pengemas.

Selanjutnya setelah diketahui penyebab utama dari jenis *defect* tersebut, kemudian dilanjutkan dengan pertanyaan *why* selanjutnya. Pertanyaan-pertanyaan tersebut selanjutnya dijawab dengan jawaban yang berkaitan dengan jawaban yang

sebelumnya, sehingga jawaban yang berada di paling belakang merupakan penyebab yang paling kritis dari *defect* yang berkaitan. Untuk penyebab paling kritis dari mie terjepret mesin *press* adalah kesalahan perkiraan umur *sparepart* yang berada di *why* nomor 5, mesin yang sudah terlalu tua yang berada di *why* nomor 4, mesin kurang terawat secara rutin yang berada di *why* nomor 4, dan pekerja tidak melakukan setting mesin dengan baik yang berada di *why* nomor 4. Sementara untuk penyebab kritis untuk mie yang pecah sebelum proses pengemasan adalah pekerja yang kurang hati-hati berada di *why* nomor 2 dan getaran mesin terlalu besar yang berada di *why* nomor 2.

Dengan data diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat enam akar penyebab permasalahan kritis dari mie rusak (pecah), yaitu kesalahan dalam perkiraan umur *sparepart*, mesin yang sudah terlalu tua, mesin kurang terawat secara rutin, pekerja yang tidak melakukan *setting* mesin dengan baik, pekerja kurang hati-hati dalam memperlakukan mie, serta getaran mesin yang terlalu besar.

Untuk rekap akhir RCA terhadap jenis *defect* mie rusak (pecah) dapat dilihat pada lampiran.

5.1.2.2 RCA Terhadap Kemasan bocor

Dalam mencari akar permasalahan dari jenis *defect* kemasan bocor, akan dilakukan penentuan penyebabnya dengan menjawab pertanyaan mengapa (*why*) sebanyak beberapa kali. Untuk penentuan penyebab (*cause*) yang paling kritis dari jenis *defect* tersebut, akan diambil *cause* dari *why* yang paling akhir. Hal tersebut disebabkan karena *why* yang paling akhir merupakan penyebab yang paling kritis dari beberapa *cause* sebelumnya. Beberapa akar penyebab masalah terhadap jenis *defect* mie terjepret ditunjukkan seperti pada tabel 5.2 berikut ini:

Tabel 5. 2 Akar penyebab masalah jenis *defect* kemasan bocor

Jenis <i>Defect</i>	Permasalahan
Kemasan bocor	Plastik kemasan rusak
	<i>Seal</i> kemasan kurang rapat

Pada rekapitulasi RCA pada tabel 5.2 diatas dapat diketahui bahwa terdapat dua akar permasalahan yang menyebabkan jenis *defect* kemasan bocor. Kedua penyebab utama masing-masing adalah karena plastik kemasan yang rusak dan karena *seal* kemasan yang kurang rapat.

Selanjutnya setelah diketahui penyebab utama dari jenis *defect* tersebut, kemudian dilanjutkan dengan pertanyaan *why* selanjutnya. Pertanyaan-pertanyaan tersebut selanjutnya dijawab dengan jawaban yang berkaitan dengan jawaban yang sebelumnya, sehingga jawaban yang berada di paling belakang merupakan penyebab yang paling kritis dari *defect* yang berkaitan. Untuk penyebab paling kritis dari plastik yang rusak ada dua, yaitu plastik telah rusak dari *supplier* yang berada di *why* nomor 2 dan penyimpanan plastik kemasan kurang baik yang berada di *why* nomor 3. Sementara untuk penyebab paling kritis dari Seal kemasan kurang rapat hanya ada satu, yaitu Keakuratan *thermostat* sudah menurun yang berada di *why* nomor 5.

Dengan data diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga akar penyebab permasalahan kritis dari kemasan bocor, yaitu plastik rusak dari *supplier*, penyimpanan plastik kemasan kurang baik, setting suhu pemanas mesin press kurang tepat.

Untuk rekap akhir RCA terhadap jenis *defect* kemasan bocor dapat dilihat pada lampiran.

5.1.2.3 RCA Terhadap Mie Terjepit di seal

Dalam mencari akar permasalahan dari jenis mie terjepit di *seal*, akan dilakukan penentuan penyebabnya dengan menjawab pertanyaan mengapa (*why*) sebanyak beberapa kali. Untuk penentuan penyebab (*cause*) yang paling kritis dari jenis *defect* tersebut, akan diambil *cause* dari *why* yang paling akhir. Hal tersebut disebabkan karena *why* yang paling akhir merupakan penyebab yang paling kritis dari beberapa *cause* sebelumnya. Beberapa akar penyebab masalah terhadap jenis *defect* mie terjepit ditunjukkan seperti pada tabel 5.3 berikut ini:

Tabel 5. 3 Akar penyebab masalah jenis *defect* mie terjepit *seal*

Jenis <i>Defect</i>	Permasalahan
Mie terjepret di <i>seal</i>	Mie pecah saat akan dikemas
	Terkena pecahan dari mie lain yang terjepret mesin <i>press</i>

Pada rekapitulasi RCA pada tabel 5.3 diatas dapat diketahui bahwa terdapat dua akar permasalahan yang menyebabkan jenis mie terjepit di *seal*. Kedua penyebab utama masing-masing adalah karena mie pecah saat akan dikemas dan terkena pecahan dari mie lain yang terjepret mesin *press*.

Selanjutnya setelah diketahui penyebab utama dari jenis *defect* tersebut, kemudian dilanjutkan dengan pertanyaan *why* selanjutnya. Pertanyaan-pertanyaan tersebut selanjutnya dijawab dengan jawaban yang berkaitan dengan jawaban yang sebelumnya, sehingga jawaban yang berada di paling belakang merupakan penyebab yang paling kritis dari *defect* yang berkaitan. Untuk penyebab paling kritis dari mie pecah saat akan dikemas ada satu, yaitu Penanganan mie kurang baik yang berada di *why* nomor 2. Sementara untuk penyebab paling kritis dari Terkena pecahan dari mie lain yang terjepret mesin *press* ada satu penyebab yaitu Proses membersihkan pecahan mie kurang baik yang berada di *why* nomor 2.

Dengan data diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga akar penyebab permasalahan kritis dari mie terjepret di *seal*, yaitu penanganan mie kurang baik dan proses membersihkan pecahan mie kurang baik.

Untuk rekap akhir RCA terhadap jenis *defect* kemasan bocor dapat dilihat pada lampiran.

5.1.3 Failure Mode and Effect Analyze (FMEA)

Setelah dilakukan analisa terhadap akar penyebab dari masing-masing jenis *defect* kritis menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA), kemudian dilakukan analisa terhadap tiap-tiap akar permasalahan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). FMEA digunakan untuk melihat manakah akar penyebab dari tiap-tiap jenis cacat yang paling perlu untuk dilakukan *improvement*

berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Untuk perhitungan RPN, data yang dibutuhkan antara lain adalah tingkat keparahan dari akar masalah (*severity*), frekuensi terjadinya *defect* akibat sebuah akar permasalahan (*occurrence*), dan kesulitan untuk melakukan deteksi terhadap gejala *defect* yang ditimbulkan oleh sebuah akar permasalahan (*detection*).

5.1.3.1 Penilaian *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*

Berdasarkan analisa yang dilakukan menggunakan RCA pada fase sebelumnya, kemudian dilakukan penilaian terhadap *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* (SOD) dari tiap akar permasalahan. Penilaian SOD didasarkan pada *brainstorming* yang dilakukan dengan *expert* di bagian produksi mie PT.X. Perhitungan dan penilaian yang telah dilakukan dengan para *expert* PT. X mengacu pada definisi skala SOD yang telah sesuai dengan jenis dari tiap-tiap *defect* yang menjadi prioritas untuk dilakukan *improvement*. Berikut merupakan masing-masing skala yang digunakan sebagai dasar perhitungan (SOD):

1. *Severity*

Severity merupakan ukuran yang menunjukkan seberapa parah efek yang ditimbulkan oleh sebuah akar permasalahan apabila terjadi cacat oleh faktor tersebut. Nilai dari *Severity* didapatkan dari *brainstorming* dengan salah seorang *expert* di departemen produksi PT.X. Dasar penilaian untuk menentukan *Severity* dapat dilihat pada tabel 5.4 berikut ini:

Tabel 5. 4 Definisi nilai rating *Severity* untuk semua jenis *defect*

Effect	Severity of effect for FMEA	Rating
None	Bentuk kegagalan tidak memiliki pengaruh	1
	Efek tidak terdeteksi atau tidak berdampak secara signifikan pada perusahaan dan konsumen	
	Kerugian biaya dan waktu yang sangat kecil sekali	
Very Minor	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima	2
	Menyebabkan sedikit gangguan atau kekecewaan pada perusahaan dan konsumen	
	Kerugian biaya dan waktu yang kecil	
Minor	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima	3
	Menyebabkan banyak gangguan atau kekecewaan pada perusahaan dan konsumen	
	Kerugian biaya dan waktu yang agak rendah	

Tabel 5. 4 Definisi nilai rating *Severity* untuk semua jenis *defect* (Lanjutan)

Effect	Severity of effect for FMEA	Rating
Very Low	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima	4
	Menyebabkan banyak sekali gangguan atau kekecewaan pada perusahaan dan konsumen	
	Kerugian biaya dan waktu yang rendah	
Low	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi proses berikutnya	5
	Proses produksi dapat beroperasi, tetapi dengan performansi yang berkurang	
	Kerugian biaya dan waktu yang cukup tinggi	
Moderate	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi 1 - 2 proses berikutnya	6
	Proses produksi dapat beroperasi, tetapi dengan performansi yang berkurang	
	Kerugian biaya dan waktu yang tinggi	
High	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi 3 - 4 proses berikutnya	7
	Proses produksi dapat beroperasi, tetapi dengan performansi yang berkurang	
	Kerugian biaya dan waktu yang sangat tinggi	
Very High	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi 5 - 6 proses berikutnya	8
	Menyebabkan hilangnya performansi dari fungsi utama atau disebut breakdown	
	Kerugian biaya dan waktu yang sedikit tidak diterima	
<i>Hazardous with Warning</i>	Kegagalan langsung menjadi <i>waste</i>	9
	Kegagalan akan terjadi dengan didahului peringatan & membahayakan operator	
	Kerugian biaya dan waktu yang mendekati tidak diterima	
<i>Hazardous without Warning</i>	Kegagalan langsung menjadi <i>waste</i>	10
	Kegagalan akan terjadi tanpa adanya peringatan terlebih dahulu & membahayakan operator	
	Kerugian biaya dan waktu tidak diterima	

2. Occurance

Occurance merupakan nilai yang menunjukkan frekuensi terjadinya *defect* yang disebabkan oleh sebuah akar permasalahan dibandingkan dengan keseluruhan kejadian *defect* yang terjadi. Nilai dari *Occurance* didapatkan dari *brainstorming* dengan salah seorang *expert* di departemen produksi PT.X. Dasar penilaian untuk menentukan *Occurance* dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut ini:

Tabel 5. 5 Definisi nilai rating *Occurance* untuk semua jenis *defect*

<i>Occurance</i>	Probabilitas Kejadian	<i>Rating</i>
Tidak Pernah	Kurang dari 1%	1
Sangat Jarang	1.1% - 10%	2
	10.1% - 20%	3
Kadang-kadang	20.1% - 35%	4
	35.1% - 50%	5
Cukup sering	50.1% - 60%	6
	60.1% - 70%	7
Sering	70.1% - 80%	8
	80.1% - 90%	9
Sangat sering	Lebih dari 90%	10

3. *Detection*

Detection merupakan penilaian yang menunjukkan tingkat kesulitan dalam mendeteksi gejala yang ditimbulkan oleh sebuah akar permasalahan terhadap *defect* yang dihasilkan. Nilai dari *Detection* didapatkan dari *brainstorming* dengan salah seorang *expert* di departemen produksi PT.X. Dasar penilaian untuk menentukan *Detection* dapat dilihat pada tabel 5.6 berikut ini:

Tabel 5. 6 Definisi nilai rating *Detection* untuk semua jenis *defect*

Kemungkinan Mendeteksi	<i>Detection</i>	<i>Rating</i>
Hampir pasti	Kemampuan mendeteksi kegagalan sangat mudah , dan hasil deteksi akurat	1
	Tidak membutuhkan alat bantu yang rumit dan sukar dioperoleh	
	Frekuensi kesalahan deteksi sangat kecil	
Sangat tinggi	Kemampuan mendeteksi kegagalan sangat mudah, dan hasil deteksi akurat	2
	Tidak membutuhkan alat bantu yang rumit dan sukar diperoleh	
	Kesalahan mendeteksi dapat segera diketahui	
Tinggi	Kemampuan mendeteksi kegagalan sangat mudah, dan hasil deteksi akurat	3
	Membutuhkan alat bantu tertentu	
	Kesalahan mendeteksi dapat segera diketahui saat proses berlangsung	

Tabel 5. 7 Definisi nilai rating *Detection* untuk semua jenis *defect* (Lanjutan)

Kemungkinan Mendeteksi	Detection	Rating
Agak Tinggi	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak terlalu mudah, namun hasil deteksi masih akurat	4
	Mebutuhkan alat bantu tertentu	
	Kesalahan mendeteksi dapat segera diketahui saat proses berakhir	
Sedang	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak terlalu mudah, dan hasil deteksi hampir melebihi batas toleransi	5
	Mebutuhkan alat bantu tertentu	
	Kesalahan mendeteksi dapat diketahui setelah dianalisis lebih lanjut	
Rendah	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak terlalu mudah, dan hasil deteksi melebihi batas toleransi	6
	Mebutuhkan alat bantu tertentu	
	Kesalahan mendeteksi dapat diketahui setelah dilakukan evaluasi	
Sangat rendah	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak terlalu mudah, dan hasil deteksi diragukan keakuratannya	7
	Mebutuhkan alat bantu tertentu yang penggunaannya cukup rumit	
	Kesalahan mendeteksi dapat diketahui setelah dilakukan evaluasi	
Jarang	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak dapat dilakukan, dan hasil deteksi diragukan keakuratannya	8
	Mebutuhkan alat bantu tertentu yang penggunaannya cukup rumit dan sulit diperoleh	
	Kesalahan mendeteksi dapat diketahui setelah dilakukan evaluasi oleh manajemen	
Sangat jarang	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak dapat dilakukan, dan hasil deteksi keakuratannya buruk	9
	Mebutuhkan alat bantu tertentu yang penggunaannya cukup rumit dan sulit diperoleh	
	Kesalahan mendeteksi dapat diketahui setelah dilakukan evaluasi oleh manajemen	
Hampir tidak mungkin	Kegagalan tidak dapat dideteksi sama sekali	10

Penilaian *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* (SOD) diatas didasarkan pada kondisi *real* yang ada di dalam bagian produksi dari PT. X, sehingga hasil yang didapatkan dari penilaian ini juga sesuai dengan permasalahan yang terjadi di bagian produksi PT. X.

5.1.3.2 Risk Priority Number (RPN)

Apabila telah didapatkan penilaian terhadap *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* di fase sebelumnya, kemudian dapat dihitung nilai RPN dari masing-masing akar permasalahan yang ada. Nilai RPN didapatkan dengan mengalikan nilai *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* dari setiap akar permasalahan yang telah didefinisikan. Nilai RPN kemudian dijadikan acuan akar permasalahan mana yang akan dilakukan *improvement*. Akar permasalahan dengan nilai RPN paling besar merupakan akar permasalahan yang paling kritis dan perlu untuk dilakukan *improvement*. Hasil dari penilaian *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* (SOD) dan nilai RPN dari masing-masing jenis *defect* dapat dilihat pada tabel 5.7, tabel 5.8, dan tabel 5.9 berikut ini:

Tabel 5. 7 Nilai *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* serta RPN dari jenis *defect* mie rusak (pecah)

Jenis Defect	Effect	cause	Severity	Occurance	Detection	RPN
Mie rusak (pecah)	Mie harus dibuang atau dijual ke peternak	Perkiraan umur <i>sparepart</i> salah	6	5	7	210
		Mesin sudah terlalu tua	7	4	6	168
		Mesin kurang terawat secara rutin	6	6	7	216
		Pekerja tidak melakukan <i>setting</i> mesin dengan baik	6	3	6	108
		Pekerja kurang hati-hati	4	3	2	24
		Getaran mesin terlalu besar	5	3	2	30

Tabel 5. 8 Nilai *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* serta RPN dari jenis *defect* Kemasan bocor

Jenis Defect	Effect	cause	Severity	Occurance	Detection	RPN
Kemasan bocor	Dilakukan proses pengemasan ulang	Plastik rusak dari <i>supplier</i>	4	2	4	32
		Penyimpanan plastik kemasan kurang baik	5	3	4	60
		Keakuratan <i>thermostat</i> sudah menurun	5	3	5	75

Tabel 5. 9 Nilai *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* serta RPN dari jenis *defect* mie terjepret di *seal*

Jenis Defect	Effect	cause	Severity	Occurance	Detection	RPN
Mie terjepret <i>seal</i>	Dilakukan proses pengemasan ulang	Penanganan mie kurang baik	5	4	2	40
		Proses membersihkan pecahan mie kurang baik	4	4	1	16

Pada tabel 5.7, tabel 5.8, dan tabel 5.9 diatas dapat dilihat nilai RPN tertinggi dari masing-masing jenis *defect*. Untuk jenis *defect* mie rusak (pecah), nilai RPN tertinggi adalah pada mesin yang kurang terawat secara rutin. Untuk jenis *defect* kemasan bocor, nilai RPN tertinggi adalah pada keakuratan *thermostat* sudah menurun. Sementara nilai RPN tertinggi untuk jenis *defect* mie terjepret *seal* adalah pada Penanganan mie yang kurang baik.

5.2 Improve

Pada tahap ini dilakukan usulan perbaikan terhadap akar-akar permasalahan yang menjadi prioritas dilakukannya *improvement* berdasarkan nilai RPN yang telah diketahui. Tujuannya adalah untuk mengatasi permasalahan yang ditimbulkan oleh akar-akar permasalahan tersebut. Kemudian dari beberapa usulan yang ada akan

dipilih alternatif solusi yang paling baik untuk dijadikan metode *improvement* untuk mengatasi permasalahan yang ada di departemen produksi PT. X.

5.2.1 Identifikasi Usulan Alternatif Solusi

Sebelum dilakukannya pemilihan alternatif solusi, sebelumnya harus ditentukan terlebih dahulu pemilihan kriteria dari alternatif tersebut. Setelah itu baru dilakukan penentuan alternatif solusi yang akan dipilih untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada bagian produksi mie MB 08 PT. X. Untuk mencari alternatif solusi, perlu diketahui akar permasalahan yang paling kritis dan berpengaruh terhadap terjadinya *defect* di bagian produksi PT. X, sehingga *improvement* yang dilakukan akan menghasilkan efek yang paling besar. Alternatif solusi ini kemudian akan dijadikan masukan ke perusahaan untuk mengatasi permasalahan mengenai *defect* yang terjadi di bagian produksi mie MB 08 PT. X.

5.2.1.1 Usulan Alternatif Solusi Terhadap *Defect* Mie Rusak (Pecah)

Setelah didapatkan nilai dari *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* serta RPN dari tiap-tiap akar permasalahan, maka dapat ditentukan akar penyebab paling kritis dari jenis *defect* mie rusak (pecah). Akar penyebab paling kritis dari jenis *defect* mie rusak (pecah) dapat dilihat pada tabel 5.10 berikut:

Tabel 5. 10 Akar permasalahan dengan nilai RPN tertinggi untuk jenis *defect* mie rusak (pecah)

Jenis Defect	Effect	cause	Severity	Occurance	Detection	RPN
Mie rusak (pecah)	Mie harus dibuang atau dijual ke peternak	Perkiraan umur <i>sparepart</i> salah	6	5	7	210
		Mesin sudah terlalu tua	7	4	6	168
		Mesin kurang terawat secara rutin	6	6	6	216
		Pekerja tidak melakukan <i>setting</i> mesin dengan baik	6	3	6	108
		Pekerja kurang hati-hati	4	3	2	24
		Getaran mesin terlalu besar	5	3	2	30

Pada tabel 5.10 diatas, nilai RPN tertinggi untuk jenis *defect* mie rusak (pecah) memiliki nilai 216. Nilai tersebut adalah nilai RPN untuk akar penyebab mesin kurang terawat secara rutin. *Cause* tersebut memiliki nilai *Severity* sebesar 6, nilai *Occurance* sebesar 6, dan nilai *Detection* sebesar 6. Efek yang terjadi akibat adanya *defect* tersebut adalah mie langsung menjadi *waste* dan akan dijual dengan harga murah ke peternak. Apabila mie sudah pecah, maka mie tersebut tidak bisa lagi dikemas untuk dijual ke konsumen dengan harga normal. Mie yang sudah rusak biasanya dikemas dalam bentuk karung dan dijual ke peternak untuk dijadikan makanan suplemen untuk hewan ternak. Hal ini menyebabkan perusahaan mengalami kerugian karena harga jual ke peternak lebih murah daripada harga pokok produksi dari mie itu sendiri. Apabila mie yang rusak tersebut dijual ke konsumen, maka akan menyebabkan banyak sekali komplain dan ketidakpuasan yang akan mempengaruhi kepercayaan dari pelanggan terhadap produk PT. X.

Apabila mesin pengemas tidak dilakukan perawatan secara rutin, maka akan mengakibatkan terganggunya fungsi mesin pengemas. Salah satunya adalah tidak lancarnya proses penataan mie pada kemasan sehingga mengakibatkan mie tidak berada pada posisi yang tidak tepat untuk dilakukan *sealing*. Hal tersebut menyebabkan mie terjepret alat *press* dan membuat mie menjadi hancur.

Improvement yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan melakukan *preventive maintenance* terhadap mesin pengemas serta melakukan *monitoring* terhadap performa yang dihasilkan oleh mesin sehingga performa mesin pengemas selalu dalam keadaan baik dan mengurangi potensi terjadinya *defect*. Dengan selalu menjaga mesin dalam kondisi baik, maka mesin akan terhindar dari gangguan berupa pergerakan yang tidak lancar dari mesin sehingga mengakibatkan mie tidak berada dalam posisi yang tepat saat dikemas. Pada tabel 5.11 ditampilkan alternatif solusi terhadap *defect* mie rusak (pecah):

Tabel 5. 11 Alternatif solusi untuk jenis *defect* mie rusak (pecah)

Jenis <i>Defect</i>	<i>Cause</i> dengan RPN tertinggi	Alternatif Solusi
Mie rusak (pecah)	Mesin kurang terawat secara rutin	Menghitung kembali waktu optimal untuk interval dilakukannya perawatan mesin dengan <i>preventive maintenance</i>

Pada alternatif ini dilakukan penelitian terhadap umur dari masing-masing *part* yang ada di mesin dalam departemen produksi PT. X. Untuk melaksanakan alternatif ini harus dibentuk sebuah tim yang akan meneliti *reliability* dari masing-masing *part* dalam mesin. Tim ini terdiri dari seorang kepala *project*, empat orang tim teknik, serta dua orang tambahan teknisi. Tim ini dijalankan selama satu bulan, kemudian tim ini akan dibubarkan setelah *project* selesai dan kembali ke tugasnya masing-masing kecuali kedua teknisi tambahan yang akan bekerja secara reguler untuk *maintenance* mesin. Kemudian akan dilakukan evaluasi dan perhitungan *reliability part* ulang setelah 3 tahun. Dengan dijalankannya alternatif inidiharapkan akan mengurangi jumlah mie yang rusak akibatmesin yang berjalan tidak semestinya.

Langkah perbaikan untuk alternatif ini adalah sebagai berikut:

- Melakukan pengukuran terhadap *reliability part* yang ada pada tiap mesin di departemen produksi.
- Menentukan apa saja yang harus dilakukan dalam *maintenance* yang akan dilakukan selanjutnya.
- Membuat SOP perawatan mesin.
- Membuat penjadwalan *preventive maintenance* berdasarkan *reliability* dari masing-masing *part* mesin.

5.2.1.2 Usulan Alternatif Solusi Terhadap *Defect* Kemasan Bocor

Setelah didapatkan nilai dari *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* serta RPN dari tiap-tiap akar permasalahan, maka dapat ditentukan akar penyebab paling kritis dari jenis *defect* kemasan bocor. Akar penyebab paling kritis dari jenis *defect* kemasan bocor dapat dilihat pada tabel 5.12 berikut:

Tabel 5. 12 Akar permasalahan dengan nilai RPN tertinggi untuk *defect* kemasan bocor

Jenis Defect	Effect	cause	Severity	Occurance	Detection	RPN
Kemasan bocor	Dilakukan proses pengemasan ulang	Plastik rusak dari <i>supplier</i>	4	2	4	32
		Penyimpanan plastik kemasan kurang baik	5	3	4	60
		Keakuratan <i>thermostat</i> sudah menurun	5	3	5	75

Pada tabel 5.12 diatas, nilai RPN tertinggi untuk jenis *defect* kemasan bocor memiliki nilai 75. Nilai tersebut adalah nilai RPN untuk akar penyebab keakuratan *thermostat* sudah menurun. *Cause* tersebut memiliki nilai *Severity* sebesar 5, nilai *Occurance* sebesar 3, dan nilai *Detection* sebesar 5. Efek yang terjadi akibat adanya *defect* tersebut adalah harus dilakukan pengemasan ulang terhadap mie yang kemasannya bocor. Apabila mie yang kemasannya bocor terjual ke pelanggan, maka akan mengakibatkan kekecewaan pelanggan karena mie akan menjadi melempem. Hal tersebut dapat mengakibatkan menurunnya kepercayaan pelanggan terhadap produk-produk dari PT. X.

Keakuratan *thermostat* yang menurun menyebabkan panas yang dihasilkan oleh alat *press* menjadi fluktuatif. Apabila fluktuasi membuat suhu alat *press* kurang tinggi, maka plastik kemasan mie tidak akan menempel dengan sempurna sehingga meninggalkan lubang yang membuat kemasan tidak kedap udara (bocor).

Improvement yang dapat dilakukan untuk mengatasi akar permasalahan tersebut adalah dengan melakukan *preventive maintenance* dan kalibrasi terhadap *thermostat*, serta melakukan penggantian pada alat ukur panas *thermostat* apabila dirasa sudah tidak sensitif lagi. Dengan dilakukannya kegiatan tersebut, maka *thermostat* akan bekerja dengan baik dan permasalahan kebocoran kemasan akan dapat diminimalkan. Pada tabel 5.13 ditampilkan alternatif solusi terhadap *defect* kemasan bocor:

Tabel 5. 13 Alternatif solusi untuk jenis *defect* kemasan bocor

Jenis <i>Defect</i>	<i>Cause</i> dengan RPN tertinggi	Alternatif Solusi
Kemasan bocor	Keakuratan <i>thermostat</i> sudah menurun	Melakukan <i>preventive maintenance</i> dan kalibrasi terhadap <i>thermostat</i> , serta penggantian terhadap alat ukur panas bila sudah tidak sensitif lagi

Pada alternatif ini dilakukan kalibrasi ulang terhadap *thermostat* di alat press plastik kemasan mie. Untuk melakukannya dibutuhkan satu orang teknisi yang bertugas untuk melakukan kalibrasi *thermostat* dalam mesin pengemas mie. Setelah itu dilakukan *preventive maintenance* terhadap *thermostat* untuk menjaga performa dari alat *press*.

5.2.1.3 Usulan Alternatif Solusi Terhadap *Defect* Mie Terjepret di *Seal*

Setelah didapatkan nilai dari *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* serta RPN dari tiap-tiap akar permasalahan, maka dapat ditentukan akar penyebab paling kritis dari jenis *defect* mie terjepret di *seal*. Akar penyebab paling kritis dari jenis *defect* mie terjepret di *seal* dapat dilihat pada tabel 5.14 berikut:

Tabel 5. 14 Akar permasalahan dengan nilai RPN tertinggi untuk jenis *defect* mie terjepret di *seal*

Jenis <i>Defect</i>	<i>Effect</i>	<i>cause</i>	<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>	RPN
Mie terjepret <i>seal</i>	Dilakukan proses pengemasan ulang	Penanganan mie kurang baik	5	4	2	40
		Proses membersihkan pecahan mie kurang baik	4	4	1	16

Pada tabel 5.14 diatas, nilai RPN tertinggi untuk jenis *defect* mie terjepret di *seal* memiliki nilai 40. Nilai tersebut adalah nilai RPN yang akar penyebabnya adalah penanganan mie yang kurang baik. *Cause* tersebut memiliki nilai *Severity* sebesar 5, nilai *Occurance* sebesar 4, dan nilai *Detection* sebesar 2. Efek yang terjadi akibat adanya *defect* tersebut adalah harus dilakukan pengemasan ulang

terhadap mie yang kemasannya terdapat pecahan mie. Pecahan mie yang masuk ke *seal* akan menyebabkan kemasan tidak teryuyup rapat pada bagian tersebut sehingga kemasan menjadi tidak kedap udara, akibatnya mie bisa melempem dalam jangka waktu singkat. Apabila mie yang cacat terjual ke pelanggan, maka akan mengakibatkan kekecewaan pelanggan karena mie akan menjadi melempem. Hal tersebut dapat mengakibatkan menurunnya kepercayaan pelanggan terhadap produk-produk dari PT. X.

Improvement yang dapat dilakukan untuk mengatasi akar permasalahan tersebut adalah dengan membuat SOP penanganan mie agar tidak banyak mie yang patah dan berpotensi masuk ke seal. Dengan dilakukannya kegiatan tersebut, maka jumlah pecahan mie akan berkurang dan pecahan mie yang masuk ke *seal* akan dapat diminimalkan. Pada tabel 5.15 ditampilkan alternatif solusi terhadap *defect* mie terjepret di *seal*:

Tabel 5. 15 Alternatif solusi untuk jenis *defect* mie terjepret di *seal*

Jenis <i>Defect</i>	<i>Cause</i> dengan RPN tertinggi	Alternatif Solusi
Mie terjepret seal	Penanganan mie kurang baik	Membuat SOP penanganan mie agar tidak banyak mie yang patah dan berpotensi masuk ke <i>seal</i>

Pada alternatif ini dilakukan evaluasi dan pembuatan kembali SOP untuk penanganan mie di departemen produksi PT. X. Untuk melakukan perbaikan ini dibutuhkan sebuah tim yang bertugas dalam perencanaan dan pengawasan pelaksanaan SOP. Dimana tim yang direncanakan tersebut terdiri dari seorang kepala *project*, dua orang dari departemen PPC, dua orang dari departemen produksi, serta satu orang yang ahli di bidang kesehatan dan keselamatan kerja. Dengan dijalankannya alternatif ini diharapkan jumlah kecerobohan operator yang menyebabkan *waste* di perusahaan akan dapat dikurangi.

Langkah perbaikan untuk alternatif ini adalah sebagai berikut:

- a) Memperbaiki SOP pada bagian pengemasan mie di PT. X.
- b) Menambahkan SOP kebersihan pada di bagian pengemasan PT. X.
- c) Melakukan pengawasan terhadap dijalankannya SOP di perusahaan.

5.2.2 Kombinasi Alternatif Solusi

Pada tahapan sebelumnya telah dilakukan proses pemilihan terhadap alternatif-alternatif *improvement* yang telah diusulkan sebelumnya, pada tabel 5.16 berikut akan ditampilkan hasil rekap dari alternatif *improvement* untuk semua jenis *defect* kritis yang telah diidentifikasi sebelumnya:

Tabel 5. 16 Hasil alternatif solusi yang mungkin dilakukan

No.	Alternatif Solusi
1	Menghitung kembali waktu optimal untuk interval dilakukannya perawatan mesin dengan <i>preventive maintenance</i>
2	Melakukan <i>preventive maintenance</i> dan kalibrasi terhadap <i>thermostat</i> , serta penggantian terhadap alat ukur panas bila sudah tidak sensitif lagi
3	Membuat SOP penanganan mie agar tidak banyak mie yang patah dan berpotensi masuk ke <i>seal</i>

Alternatif-alternatif solusi tersebut, kemudian dibuat kombinasi-kombinasi alternatif yang akan dipakai sebagai usaha *improvement*. Pengkombinasian tersebut bertujuan untuk mendapatkan alternatif mana saja yang harus dilakukan agar mendapatkan hasil yang terbaik dari segi biaya dan efek yang dihasilkan. Kombinasi dari alternatif-alternatif tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 17 Kombinasi alternatif yang dapat dilakukan

No.	Kombinasi Alternatif
0	Kondisi awal
1	1
2	2
3	3
4	1,2
5	1,3
6	2,3
7	1,2,3

Hasil dari kombinasi diatas menunjukkan bahwa ada tujuh alternatif keputusan yang bisa diambil oleh perusahaan untuk mereduksi jumlah *defect* yang

ada di bagian produksi mie MB 08. Satu dari alternatif keputusan tersebut termasuk didalamnya adalah tidak melakukan *improvement* sama sekali atau membiarkan keadaan seperti keadaan awal. Dasar untuk penentuan alternatif keputusan yang dipilih adalah dari *value* terbesar yang bisa didapatkan, karena apabila pemilihan berdasarkan *cost* saja, maka belum tentu keputusan dengan *cost* terendah mampu menghasilkan performansi terbaik dan mendatangkan *value* yang paling baik. Namun apabila dilihat dari segi performansi saja, maka bisa jadi pilihan alternatif yang memiliki performa terbaik memerlukan biaya yang sangat tinggi. Oleh karena itu harus ditentukan dasar penilaian yang tepat agar hasil yang didapatkan tidak hanya memiliki performansi terbaik tapi juga membutuhkan biaya yang paling minimal.

5.2.3 Pembobotan Kriteria Performansi

Sebelum melakukan pembobotan terhadap kriteria performansi yang ada, maka kriteria-kriteria tersebut akan diidentifikasi terhadap masing-masing terlebih dahulu. Pada tabel 5.18 berikut ini menunjukkan kriteria performansi yang akan dibobotkan:

Tabel 5. 18 Kriteria-kriteria performansi

No.	Kriteria
1	<i>Reduksi Jumlah Defect</i>
2	Kapasitas Produksi
3	Pemenuhan Kepuasan Pelanggan

Pembobotan kriteria performansi dilakukan hanya pada level kriteria karena akan pihak perusahaan akan lebih memahami performansi dari departemen produksi PT. X ditinjau dari tingkat kepentingan prioritas secara umum. Pembobotan kriteria ini dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Data diambil dengan menggunakan kuesioner angka dengan skala 1-9. Kuesioner ini diberikan kepada *expert* di bagian produksi mie PT. X, yaitu kepala bagian produksi. Kemudian data yang tersebut diproses menggunakan *software Expert Choice* untuk melihat berapa skor dari masing-masing kriteria dan alternatif solusi untuk ditentukan alternatif mana yang terbaik berdasarkan skor tertinggi.

Kemudian dari kuesioner yang diisi oleh *expert* dilakukan rekapitulasi terhadap prioritas dari masing-masing kriteria performansi yang sebelumnya diusulkan. Tujuannya adalah untuk mengetahui kriteria mana yang merupakan yang paling penting bagi perusahaan. Tabel 5.19 berikut merupakan hasil rekapitulasi kuesioner kriteria performansi yang diusulkan:

Tabel 5. 19 Rekapitulasi kuesioner kriteria performansi

ATRIBUT PERFORMANSI	NILAI	ATRIBUT PERFORMANSI
<i>Reduksi Jumlah Defect</i>	5	Kapasitas Produksi
<i>Reduksi Jumlah Defect</i>	4	Pemenuhan Kepuasan Pelanggan
Kapasitas Produksi	1/6	Pemenuhan Kepuasan Pelanggan

Kriteria-kriteria tersebut kemudian dipasangkan dan dibandingkan terhadap tiap-tiap kriteria performansi. Tabel 5.20 berikut merupakan tabel perbandingan dari kriteria-kriteria tersebut:

Tabel 5. 20 Perbandingan berpasangan tiap kriteria performansi

	<i>Reduksi Jumlah Defect</i>	Kapasitas Produksi	Pemenuhan Kepuasan Pelanggan
<i>Reduksi Jumlah Defect</i>	1	5	4
Kapasitas Produksi	0.2	1	2
Pemenuhan Kepuasan Pelanggan	0.25	0.5	1

Data pada tabel 5.20 diatas kemudian dilakukan pengolahan menggunakan *software Expert Choice*. Angka pada matriks diatas kemudian dimasukan pada *form* yang ada di *software Expert Choice*. Setelah itu dilakukan pembobotan untuk menentukan nilai bobot pada setiap kriteria performansi yang dimasukkan. Nilai *inconsistency* yang dihasilkan dari perhitungan adalah 0.02. Nilai *inconsistency* maksimal yang dibolehkan adalah 0.1, sehingga hasil dari AHP dapat dilanjutkan

ke tahap pengolahan selanjutnya. *Screen capture* dari perhitungan dalam minitab dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut:

	Reduksi Produk	Pemenuhan Ke	Kapasitas Prod
Reduksi Produk Rusak		4.0	5.0
Pemenuhan Kepuasan Pelanggan			2.0
Kapasitas Produksi	Incon: 0.02		

Gambar 5. 1 Input data pada *Expert Choice*

Reduksi Produk Rusak	.683	
Pemenuhan Kepuasan Pelanggan	.200	
Kapasitas Produksi	.117	
Inconsistency = 0.02 with 0 missing judgments.		

Gambar 5. 2 Hasil pembobotan kriteria menggunakan *Expert Choice*

Dari hasil pembobotan dengan *Expert Choice* diatas didapati bahwa kriteria yang memiliki nilai tertinggi adalah efisiensi proses dengan nilai 0.683, pemenuhan kepuasan pelanggan memiliki bobot sebesar 0.2, sedangkan Kapasitas Produksi memiliki nilai bobot sebesar 0.117.

5.2.4 Pemilihan Alternatif Solusi Terbaik

Setelah didapatkan alternatif perbaikan sesuai pada fase sebelumnya, kemudian dilakukan pemilihan alternatif terhadap alternatif perbaikan yang telah diusulkan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *value engineering* untuk memilih alternatif perbaikan yang terbaik. Sebelum melakukan pemilihan alternatif, terlebih dahulu dilakukan identifikasi kriteria performansi, menilai alternatif perbaikan terhadap performansi perusahaan, serta mengukur biaya yang dikeluarkan untuk menerapkan alternatif perbaikan.

5.2.4.1 Kriteria Pemilihan Alternatif

Untuk mengukur nilai value dari alternatif perbaikan yang diusulkan terdapat dua kriteria, yaitu performansi dan *cost*. Di dalam performansi dan *cost*, juga terdapat parameter pengukurannya untuk masing-masing aspek yang ada didalamnya.

Berikut merupakan parameter beserta bobot penilaian performansi yang telah didapat dari perhitungan sebelumnya menggunakan *software Expert Choice*:

- a. Reduksi Produk Rusak (0,683)
- b. Pemenuhan Kepuasan Pelanggan (0,200)
- c. Kapasitas Produksi (0,117)

Berikut merupakan parameter biaya yang digunakan dalam perhitungan biaya alternatif pada penelitian ini:

- a. Biaya tenaga kerja
- b. Biaya Material
- c. Biaya Akibat *Waste*
- d. Biaya investasi improvement

5.2.4.2 Performansi Alternatif

Fase ini bertujuan untuk memberikan nilai performansi dari alternatif terhadap ketiga paramater performansi yang telah ditetapkan sebelumnya. Nilai performansi alternatif didapatkan dari hasil pengisian kuisisioner performansi yang telah diisi oleh salah satu *expert* dari perusahaan PT. X. Hasil rekap nilai performansi akan ditampilkan pada tabel 5.21 berikut:

Tabel 5. 21 Rekap Nilai Hasil Kuisisioner Performansi

Kombinasi Alternatif	Bobot kriteria performansi			Performansi (P)
	A	B	C	
	0.683	0.200	0.117	
Kondisi awal (0)	19	19	22	19.351
1	23	25	24	23.517
2	21	22	25	21.668
3	20	24	23	21.151
1,2	25	24	24	24.683
1,3	23	22	24	22.917
2,3	22	20	23	21.717
1,2,3	24	25	23	24.083

5.2.4.3 Biaya Alternatif

Besarnya biaya yang dihitung dalam fase ini adalah biaya untuk delapan kombinasi alternatif yang telah disusun pada tabel 5.21. Perhitungan *cost* untuk alternatif perbaikan adalah sebagai berikut:

1. Alternatif 0

Merupakan kondisi eksisting yang ada di perusahaan sebelum mendapatkan tindakan perbaikan apapun.

- Komponen Biaya
 - Harga Tepung Terigu : Rp 6.000,00/Kg
 - Harga Plastik *Roll* : Rp 29.000,00/Kg
 - Gaji Pekerja : Rp 2.705.000,00 (UMK Kab. Sidoarjo)
- Kondisi Eksisting Perusahaan
 - *Waste* mie rusak per shift : 106,6 Kg
 - *Waste* Plastik *roll* : 9,2 Kg
 - Jumlah Pekerja : 20 Orang

Berikut merupakan *cost* dari alternatif 0 atau kondisi eksisting:

Tabel 5. 22 Total Biaya Alternatif 0

Komponen Biaya	Ket.	Jumlah
Biaya tenaga kerja		Rp 54,100,000.00
Biaya Material		Rp 271,820,400.00
Biaya Waste	mie	Rp 38,377,918.90
	roll	Rp 16,008,000.00
Biaya investasi <i>improvement</i>		Rp -
TOTAL		Rp 380,306,318.90

2. Alternatif 1

Biaya yang dihitung adalah biaya untuk pembentukan tim *preventive maintenance*. Komponen biayanya adalah sebagai berikut:

- Komponen Biaya

- Harga Tepung Terigu : Rp 6.000,00/Kg
 - Harga Plastik *Roll* : Rp 29.000,00/Kg
 - Gaji Pekerja : Rp 2.705.000,00 (UMK Kab. Sidoarjo)
 - Gaji Kepala Proyek : Rp 5,000,000.00
 - Gaji Anggota Proyek : Rp 3,000,000.00
 - Gaji Tambahan Teknisi: Rp 4,000,000.00
- Kondisi alternatif 1
 - Jumlah anggota tim : 7 orang (Kepala proyek 1 orang, 4 anggota tim teknik, dan 2 teknisi tambahan)

Total biaya yang dikeluarkan untuk pembentukan tim ini adalah seperti pada tabel 5.23 berikut:

Tabel 5. 23 Total biaya pembentukan tim alternatif 1

Komponen Biaya	jml	Gaji Perorangan	Jumlah
Gaji Kepala Proyek	1	Rp 5,000,000.00	Rp 5,000,000.00
Gaji Anggota Proyek	4	Rp 3,000,000.00	Rp 12,000,000.00
Gaji Tambahan Teknisi	2	Rp 4,000,000.00	Rp 8,000,000.00
Total Biaya Investasi			Rp 25,000,000.00
Total Biaya Investasi per bulan			Rp 8,472,222.22

Karena diasumsikan perlu diadakan pengecekan umur *part* ulang setelah tiga tahun, maka biaya per bulan untuk alternatif ini adalah Rp 8.472.222,22.

Dengan penerapan alternatif 1, diasumsikan terjadi pengurangan *waste* mie sebesar 50%. Berikut merupakan *total cost* dari penerapan alternatif 1:

Tabel 5. 24 *Total cost* dari penerapan alternatif 1

Komponen Biaya	Ket	Biaya Eksisting	Biaya Alternatif 1	TOTAL
Biaya tenaga kerja/bulan		Rp 54,100,000.00		
Biaya Material		Rp 271,820,400.00		
Biaya Waste/bulan	mie	Rp 38,377,918.90		

Tabel 5. 24 *Total cost* dari penerapan alternatif 1 (Lanjutan)

Komponen Biaya	Ket	Biaya Eksisting	Biaya Alternatif 1	TOTAL
	roll	Rp 16,008,000.00		
Biaya investasi <i>improvement</i>		Rp -	Rp 8,472,222.22	
		Rp 380,306,318.90	Rp 8,472,222.22	
				Rp 388,778,541.12

3. Alternatif 2

Biaya yang diperhitungkan pada alternatif 2 adalah biaya untuk melakukan kalibrasi dan *preventive maintenance* untuk *thermostat* alat *press*.

- Komponen Biaya
 - Harga Tepung Terigu : Rp 6.000,00/Kg
 - Harga Plastik *Roll* : Rp 29.000,00/Kg
 - Gaji Pekerja : Rp 2.705.000,00(UMK Kab. Sidoarjo)
 - Gaji Teknisi Kalibrasi : Rp 4.000.000,00
- Kondisi alternatif perbaikan 2
 - Tambahan teknisi kalibrasi : 1 orang (Gaji Rp 4.000.000,00)

Dengan penerapan alternatif 2, diasumsikan terjadi pengurangan *waste* plastik kemasan sebesar 25%. Tabel 5.25 berikut merupakan *total cost* dari penerapan alternatif 2:

Tabel 5. 25 *Total cost* dari penerapan alternatif 2

Komponen Biaya	Ket	Biaya Eksisting	Biaya Alternatif 2	TOTAL
Biaya tenaga kerja/bulan		Rp 54,100,000.00		
Biaya Material		Rp 271,820,400.00		
Biaya Waste/bulan	mie	Rp 38,377,918.90		
	roll	Rp 16,008,000.00		
Biaya investasi <i>improvement</i>		Rp -	Rp 4,000,000.00	
Jumlah		Rp 380,306,318.90	Rp 4,000,000.00	Rp 384,306,318.90

4. Alternatif 3

Biaya yang dihitung merupakan biaya untuk pembentukan dan pelaksanaan tim perencanaan SOP.

- **Komponen Biaya**
 - Harga Tepung Terigu : Rp 6.000,00/Kg
 - Harga Plastik *Roll* : Rp 29.000,00/Kg
 - Gaji Pekerja : Rp 2.705.000,00(UMK Kab. Sidoarjo)
 - Gaji Kepala Proyek : Rp 5,000,000.00
 - Gaji Anggota Proyek :Rp 3,000,000.00
- **Kondisi alternatif 3**
 - Jumlah anggota tim : 6 orang (Kepala proyek 1 orang, 2 anggota tim PPC, 2 anggota tim produksi, dan 1 orang K3)

Total biaya yang dikeluarkan untuk pembentukan tim ini adalah seperti pada tabel 5.26 berikut:

Tabel 5. 26 Total biaya pembentukan tim alternatif 3

Komponen Biaya	jml	Gaji Perorangan	Jumlah
Gaji Kepala Proyek	1	Rp 5,000,000.00	Rp 5,000,000.00
Gaji Anggota Proyek	5	Rp 3,000,000.00	Rp 15,000,000.00
Total Biaya Investasi			Rp 20,000,000.00
Biaya Per Bulan			Rp 833,333.33

Karena masa relevan SOP adalah hanya 2 tahun, maka biaya per bulan untuk alternatif ini adalah Rp 833.333,3.

Dengan penerapan alternatif 3, diasumsikan terjadi pengurangan *waste* plastik kemasan sebesar 10%. Pada tabel 5.27 berikut merupakan *total cost* dari penerapan alternatif 3:

Tabel 5. 27 *Total cost* dari penerapan alternatif 3

Komponen Biaya	Ket	Biaya Eksisting	Biaya Alternatif 3	TOTAL
Biaya tenaga kerja/bulan		Rp 54,100,000.00		
Biaya Material		Rp 271,820,400.00		
Biaya Waste/bulan	mie	Rp 38,377,918.90		
	roll	Rp 16,008,000.00		
Biaya investasi <i>improvement</i>		Rp -	Rp 833,333.33	
Jumlah		Rp 380,306,318.90	Rp 833,333.33	Rp 381,139,652.23

5. Alternatif 1, 2

Alternatif ini merupakan hasil penerapan bersamaan antara alternatif 1 dan alternatif 2. Dimana untuk *total cost* dari pelaksanaan alternatif ini didapat dari penjumlahan alternatif 1, alternatif 2, dan *total cost* kondisi eksisting. Pada tabel 5.28 berikut ditunjukkan *total cost* dari penerapan alternatif 1, 2:

Tabel 5. 28 *Total cost* dari penerapan alternatif 1, 2

Komponen Biaya	Ket	Biaya Eksisting	Biaya Alternatif 1	Biaya Alternatif 2	TOTAL
Biaya tenaga kerja/bulan		Rp 54,100,000.00			
Biaya Material		Rp 271,820,400.00			
Biaya Waste/bulan	mie	Rp 38,377,918.90			
	roll	Rp 16,008,000.00			
Biaya investasi <i>improvement</i>		Rp -	Rp 8,472,222.22	Rp 4,000,000.00	
jumlah		Rp 380,306,318.90	Rp 8,472,222.22	Rp 4,000,000.00	Rp 392,778,541.12

6. Alternatif 1, 3

Alternatif ini merupakan hasil penerapan bersamaan antara alternatif 1 dan alternatif 3. Dimana untuk *total cost* dari pelaksanaan alternatif ini didapat dari penjumlahan alternatif 1, alternatif 3, dan *total cost* kondisi eksisting. Pada tabel 5.29 berikut ditunjukkan *total cost* dari penerapan alternatif 1, 3:

Tabel 5. 29 *Total cost* dari penerapan alternatif 1, 3

Komponen Biaya	Ket	Biaya Eksisting	Biaya Alternatif 1	Biaya Alternatif 3	TOTAL
Biaya tenaga kerja/bulan		Rp 54,100,000.00			
Biaya Material		Rp 271,820,400.00			
Biaya Waste/bulan	mie	Rp 38,377,918.90			
	roll	Rp 16,008,000.00			
Biaya investasi <i>improvement</i>		Rp -	Rp 8,472,222.22	Rp 833,333.33	
		Rp 380,306,318.90	Rp 8,472,222.22	Rp 833,333.33	Rp 389,611,874.45

7. Alternatif 2, 3

Alternatif ini merupakan hasil penerapan bersamaan antara alternatif 2 dan alternatif 3. Dimana untuk *total cost* dari pelaksanaan alternatif ini didapat dari penjumlahan alternatif 2, alternatif 3, dan *total cost* kondisi eksisting. Pada tabel 5.30 berikut ditunjukkan *total cost* dari penerapan alternatif 2, 3:

Tabel 5. 30 *Total cost* dari penerapan alternatif 2, 3

Komponen Biaya	Ket	Biaya Eksisting	Biaya Alternatif 2	Biaya Alternatif 3	TOTAL
Biaya tenaga kerja/bulan		Rp 54,100,000.00			
Biaya Material		Rp 271,820,400.00			
Biaya Waste/bulan	mie	Rp 38,377,918.90			
	roll	Rp 16,008,000.00			
Biaya investasi <i>improvement</i>		Rp -	Rp 4,000,000.00	Rp 833,333.33	
Jumlah		Rp 380,306,318.90	Rp 4,000,000.00	Rp 833,333.33	Rp 385,139,652.23

8. Alternatif 1, 2, 3

Alternatif ini merupakan hasil penerapan bersamaan antara alternatif 1, alternatif 2 dan alternatif 3. Pada tabel 5.31 berikut ditunjukkan *total cost* dari penerapan alternatif 1, 2, 3:

Tabel 5. 31 *Total cost* dari penerapan alternatif 1, 2, 3

Komponen Biaya	Ket	Biaya Eksisting	Biaya Alternatif 1	Biaya Alternatif 2	Biaya Alternatif 3	TOTAL
Biaya tenaga kerja/bulan		Rp 54,100,000.00				
Biaya Material		Rp 271,820,400.00				
Biaya Waste/bulan	mie	Rp 38,377,918.90				
	roll	Rp 16,008,000.00				
Biaya investasi <i>improvement</i>		Rp -	Rp 8,472,222.22	Rp 4,000,000.00	Rp 833,333.33	
Jumlah		Rp 380,306,318.90	Rp 8,472,222.22	Rp 4,000,000.00	Rp 833,333.33	Rp 393,611,874.45

5.2.4.4 Value Engineering

Untuk melakukan pemilihan alternatif perbaikan yang terbaik, digunakan metode *Value Engineering*. Dalam menentukan alternatif terbaik menurut konsep *value*, ada dua kriteria yang dipertimbangkan, yaitu nilai performansi perusahaan ketika diterapkan alternatif perbaikan dan besarnya biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk menerapkan alternatif tersebut. Tabel 5.32 berikut ini merupakan *value* untuk setiap alternatif yang disusun:

Tabel 5. 32 *Value* untuk masing-masing alternatif

Kombinasi Alternatif	Bobot kriteria performansi			Performansi (P)	Cost (C)	Value
	A	B	C			
	0.683	0.200	0.117	19653057.7		
Kondisi awal (0)	19	19	22	19.351	Rp 380,306,318.90	1.00
1	23	25	24	23.517	Rp 388,778,541.12	1.19
2	21	22	25	21.668	Rp 384,306,318.90	1.11
3	20	24	23	21.151	Rp 381,139,652.23	1.09
1,2	25	24	24	24.683	Rp 392,778,541.12	1.24
1,3	23	22	24	22.917	Rp 389,611,874.45	1.16
2,3	22	20	23	21.717	Rp 385,139,652.23	1.11
1,2,3	24	25	23	24.083	Rp 393,611,874.45	1.20

Langkah-langkah dalam menyusun nilai *value* dalam metode ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai performansi dengan mengalikan skor masing-masing parameter terhadap bobotnya.
2. Memasukkan besarnya *cost* masing-masing kombinasi alternatif yang telah dihitung pada subbab yang sebelumnya.
3. Mendefinisikan *value* alternatif 0 dengan nilai 1, untuk mempermudah dalam mencari nilai faktor kali performansi terhadap *cost*.
4. Menggunakan rumus: $V = \frac{P}{C}$ untuk menentukan nilai *value* masing-masing alternatif. Dimana nilai performansi terlebih dahulu dikalikan dengan nilai faktor kali performansi.

Berdasarkan tabel 5.32 diatas, diketahui bahwa alternatif perbaikan yang terpilih adalah penerapan bersamaan alternatif 1 dan 2. Karena kombinasi alternatif ini yang memiliki nilai *value* paling tinggi yaitu 1,24. Kombinasi ini menghasilkan nilai performansi yang paling tinggi namun dengan biaya yang tidak terlalu tinggi. Sementara nilai *cost* terendah adalah alternatif 3, namun alternatif ini menghasilkan performansi yang kurang baik.

5.2.5 Bentuk *Improvement* Terpilih

Dari perhitungan *value engineering* pada subbab sebelumnya, didapatkan penerapan alternatif 1 dan 2 sebagai alternatif yang dipilih untuk melakukan *improvement* yang merupakan perhitungan kembali umur *part* serta *preventive maintenance* dan perbaikan/penggantian terhadap *thermostat* mesin kemas.

1) Alternatif 1:

Berikut merupakan langkah perbaikan yang telah disusun untuk alternatif 1 ini adalah sebagai berikut:

- a) Melakukan pengukuran terhadap *reliability* part yang ada pada tiap mesin di departemen produksi.
- b) Menentukan apa saja yang harus dilakukan dalam *maintenance* yang akan dilakukan selanjutnya.
- c) Membuat SOP perawatan mesin.
- d) Membuat penjadwalan *preventive maintenance* berdasarkan *reliability* dari masing-masing *part* mesin.

2) Alternatif 2:

Berikut merupakan langkah perbaikan yang telah disusun untuk alternatif 2 ini adalah sebagai berikut:

- a) Dilakukan kalibrasi ulang terhadap *thermostat* di alat press plastik kemasan mie.
- b) Dilakukan *preventive maintenance* terhadap *thermostat* untuk menjaga performa dari alat *press*.

5.2.6 Target Perbaikan dan Perbandingan Alternatif Terpilih dengan Kondisi Eksisting

Pada tahap ini dilakukan penentuan target perbaikan dari *improvement* terpilih terhadap *sigma level* dan kerugian biaya yang diakibatkan oleh *defect* kritis. Target peningkatan perbaikan di perusahaan didasarkan pada penilaian perusahaan terhadap performansi alternatif solusi terpilih. Pada tabel 5.33 berikut merupakan nilai total performansi alternatif 0 dan alternatif 1 & 2.

Tabel 5. 33 Nilai performansi alternatif 0 dan 1, 2

Kombinasi Alternatif	A	B	C
Kondisi awal (0)	19	19	22
1,2	25	24	24

Keterangan:

A : Reduksi Jumlah *Defect*

B : Kapasitas Produksi

C : Pemenuhan Kepuasan Pelanggan

Setelah di dapatkan data nilai performansi alternatif 0 dan alternatif 1&2, maka selanjutnya akan dihitung peningkatan performansi dari kondisi eksisting (alternatif 0) menjadi kondisi saat penerapan alternatif 1 & 2. Berikut ini hasil perhitungan peningkatan performansi alternatif terpilih.

Tabel 5. 34 Target perbaikan performansi

jenis cacat	Kontribusi terhadap cacat total	Target perbaikan	Total pengurangan <i>defect</i> setelah perbaikan
mie rusak (pecah)	38.8%	50%	19.40%
kemasan bocor	33.8%	25%	8.45%
Target pengurangan jumlah <i>defect</i>			27.85%

Berdasarkan tabel 5.34 di atas, diketahui bahwa peningkatan performansi yang menjadi target adalah banyaknya produk *defect* akan turun sebesar 27,85% dari *defect* pada kondisi eksisting. Dengan tercapainya target ini maka kapasitas

produksi akan naik, prosentase cacat keseluruhan akan turun dari 2,61% menjadi 1,88%.

5.2.6.1 *Sigma Level*

Pada subbab ini akan dilakukan perhitungan terhadap peningkatan performansi yang terjadi setelah dilakukan *improvement* terhadap semua *defect* kritis di perusahaan. Data yang dipakai berasal dari laporan pencapaian produksi perusahaan pada bulan maret 2015. Data tersebut merupakan data pencapaian per *shift* selama satu bulan. Pada tabel 5.35 dan gambar 5.3 akan ditunjukkan nilai *sigma* sebelum dilakukan *improvement*.

Tabel 5. 35 Nilai *sigma* sebelum dilakukan *improvement*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Satuan
1	Proses yang ingin diketahui	Proses produksi mie MB 08 PT. X	
2	Jumlah produk diproduksi	2286	Pack
3	Jumlah produk cacat/Defect	58	Pack
4	Menghitung tingkat kegagalan	0.025371829	Proporsi
5	Banyak CTQ potensial yang dapat menyebabkan <i>defect</i>	3	Piece
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	0.008457276	Proporsi
7	Menghitung kemungkinan <i>defect</i> per satu juta peluang (DPMO)	8457.276174	Pack
8	Konversi nilai DPMO ke nilai Sigma	3.89	Sigma

SIGMA CALCULATOR

Enter your process opportunities and defects and press the "Calculate" button.

Switch To:

Opportunities

Defects

Results

DPMO

Defects (%)

Yield (%)

Process Sigma

Report A1 provided by Sigma

Gambar 5. 3 Nilai *sigma* sebelum *improvement*

Pada tabel 5.36 dan gambar 5.4 akan ditunjukkan estimasi nilai *sigma* setelah dilakukan *improvement*.

Tabel 5. 36 Nilai *sigma* setelah dilakukan *improvement*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Satuan
1	Proses yang ingin diketahui	Proses produksi mie MB 08 PT. X	
2	Jumlah produk diproduksi	2286	Pack
3	Jumlah produk cacat/Defect	58	Pack
5	Pengurangan <i>defect</i> oleh alt.1	11	Pack
6	Pengurangan <i>defect</i> oleh alt.2	5	Pack
4	Jumlah produk cacat/ <i>defect</i> Setelah perbaikan	42	Pack
7	Menghitung tingkat kegagalan	0.018305774	Proporsi
8	Banyak CTQ potensial yang dapat menyebabkan <i>defect</i>	3	Piece
9	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	0.006101925	Proporsi
10	Menghitung kemungkinan <i>defect</i> per satu juta peluang (DPMO)	6101.924759	Pack
11	Konversi nilai DPMO ke nilai Sigma	4	

Gambar 5. 4 Nilai *sigma* setelah *improvement*

Berdasarkan perhitungan diatas, diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai sigma dari 3,89 menjadi 4,00.

5.2.6.2 Kerugian Finansial Akibat *Defect*

Pada subbab ini akan dibahas besarnya kerugian finansial akibat *defect* dari sebelum dan sesudah penerapan alternatif 1 & 2 dalam proses *improvement* di dalam proses produksi perusahaan PT. X.

Pada tabel 5.37 dan tabel 5.38 akan ditunjukkan kerugian eksisting per bulan untuk *defect* pada mie dan plastik roll kemasan mie:

Tabel 5. 37 Kerugian eksisting per bulan untuk *defect* pada mie

Keterangan	Jumlah	Satuan
Harga Terigu/50kg	300000	Rupiah
Harga terigu/batch	2400000	Rupiah
Biaya Roll/50kg	1450000	Rupiah
Jumlah Produksi mie/Batch	5714	Pack

Tabel 5. 38 Kerugian eksisting per bulan untuk *defect* pada mie (Lanjutan)

Keterangan	Jumlah	Satuan
HPP/pcs	420.0210011	Rupiah
Waste mie (kg)	106.6	Kg
Waste mie (pcs)	1523	Pack
Biaya Kerugian waste mie/shift	Rp 639,631.98	Rupiah
Biaya Kerugian waste mie/bulan	Rp 38,377,918.90	Rupiah

Tabel 5. 39 Kerugian eksisting per bulan untuk *defect* pada plastik kemasan mie

Keterangan	Jumlah	Satuan
Biaya Roll/50kg	1450000	Rupiah
Biaya Roll/kg	29000	Rupiah
Waste roll	9.2	Kg
Biaya Kerugian waste roll/shift	Rp 266,800.00	Rupiah
Biaya Kerugian waste roll/bulan	Rp 16,008,000.00	Rupiah

Setelah dilakukannya *improvement*, terjadi pengurangan jumlah *defect* yang membuat kerugian yang diakibatkan menurun. Pada tabel 5.39 akan ditunjukkan kerugian per bulan untuk *defect* pada mie dan plastik *roll* kemasan mie setelah dilakukan *improvement*:

Tabel 5. 40 Kerugian per bulan untuk *defect* pada mie setelah dilakukan *improvement*

Jenis Biaya	Ket.	Jumlah
Biaya Waste/bulan	mie	Rp 38,377,918.90
	roll	Rp 16,008,000.00
Estimasi Pengurangan Biaya Waste Alt.1		Rp 19,188,959.45

Tabel 5. 41 Kerugian per bulan untuk *defect* pada mie setelah dilakukan *improvement* (Lanjutan)

Jenis Biaya	Ket.	Jumlah
Estimasi Pengurangan Biaya Waste Alt.2		Rp 4,002,000.00
Total		Rp 31,194,959.45

Dari data diatas dapat dilihat bahwa terjadi pengurangan jumlah kerugian per bulan yang diakibatkan oleh *defect* pada bagian produksi mie MB 08 di PT. X.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan juga akan menampilkan saran untuk penelitian selanjutnya.

6.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini:

1. Berdasarkan identifikasi *defect* yang dilakukan di dalam perusahaan, diketahui ada lima jenis *defect* utama yang menjadi masalah dalam proses produksi mie MB 08, yaitu mie rusak (pecah), kemasan bocor, mie terjepret di *seal*, kemasan sobek, dan bentuk mie kurang baik.
2. Berdasarkan hasil dari *Critical to Quality* (CTQ), didapati tiga jenis *defect* kritis yang paling berpengaruh terhadap keseluruhan jumlah *defect* yang ada di bagian produksi mie MB 08. Tiga jenis *defect* tersebut antara lain adalah mie rusak (pecah) dengan prosentase sebesar 38,8%, kemasan bocor dengan 33,8%, dan mie yang terjepret di *seal* dengan prosentase sebesar 17,5%.
3. Berdasarkan perhitungan nilai *sigma* pada bagian produksi mie MB 08 pada bulan maret 2015, didapati nilai *sigma* sebesar 3,89 dengan jumlah DPMO sebanyak 8457.
4. Berdasarkan berdasarkan *Root Cause Analysis* yang telah dilakukan, diketahui penyebab paling kritis dari terjadinya masing-masing defect adalah sebagai berikut:
 - a. Mie Rusak (pecah)
 - Perkiraan umur *sparepart* salah.
 - Mesin sudah terlalu tua.
 - Mesin kurang terawat secara rutin.
 - Pekerja tidak melakukan setting mesin dengan baik.
 - Pekerja kurang hati-hati dalam memperlakukan mie.
 - Getaran mesin terlalu besar.
 - b. Kemasan Bocor:
 - Plastik rusak dari *supplier*.

- Penyimpanan plastik kemasan kurang baik.
 - Keakuratan thermostat sudah menurun.
- c. Mie Terjepret di Seal
- Penanganan mie kurang baik.
 - Proses membersihkan pecahan mie kurang baik.
5. Terdapat tiga alternatif solusi yang dipilih untuk penanganan ketiga jenis *defect* kritis. Ketiga alternatif tersebut adalah sebagai berikut:
 - a. Menghitung kembali waktu optimal untuk interval dilakukannya perawatan mesin dengan *preventive maintenance*.
 - b. Melakukan *preventive maintenance* dan kalibrasi terhadap *thermostat*, serta penggantian terhadap alat ukur panas bila sudah tidak sensitif lagi.
 - c. Membuat SOP penanganan mie agar tidak banyak mie yang patah dan berpotensi masuk ke *seal*.
 6. Ketiga alternatif usulan dikombinasikan menjadi 8 alternatif, kemudian dilakukan perhitungan menggunakan metode *Value Engineering* untuk memilih manakah kombinasi alternatif yang memberikan *value* paling besar dibanding kombinasi alternatif lain. Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan alternatif 1 dan alternatif 2 sebagai kombinasi alternatif dengan *value* paling tinggi yaitu 1.24, oleh karena itu kombinasi alternatif 1 dan alternatif 2 dipilih sebagai alternatif yang disarankan ke perusahaan untuk dilakukan implementasi.
 7. Estimasi nilai *Sigma* setelah dilakukan perbaikan adalah sebesar 4,00 atau naik 0.11 dari nilai *sigma* sebelum dilakukannya perbaikan.
 8. Estimasi Pengurangan *cost* akibat *defect* adalah sebesar Rp 278.291.513,4 per tahun setelah dilakukan *Improvement*.

6.2 Saran

Berikut merupakan beberapa saran dan masukan yang dapat diberikan pada penelitian ini:

1. Penelitian peningkatan kualitas produksi mie MB 08 ini sebaiknya dilakukan secara berkala pada bagian produksi PT. X sebagai bagian dari dilakukannya *contonuous impeovement* perusahaan.
2. Penelitian ini sebaiknya tidak hanya dilakukan pada bagian produksi mie MB 08 saja, namun juga keseluruhan rantai produksi perusahaan.
3. Penelitian seharusnya dilakukan sebelum dan sesudah program *Six Sigma* diimplementasikan di dalam perusahaan.
4. Penelitian yang sama pada periode selanjutnya dapat ditambahkan metode *Lean Thinking*, sehingga faktor pemicu *waste* lain seperti *non value added activity* juga ikut dipertimbangkan.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

LAMPIRAN

Rekapitulasi Root Cause Diagram

Main Problem	Problem	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Defect mie MB 08	Mie rusak (pecah)	Mie terjepret mesin <i>Press</i>	Mesin menghentak tiba-tiba	<i>Sparepart</i> mesin sudah dalam kondisi kurang baik	Penggantian <i>sparepart</i> kurang tepat waktu	Perkiraan umur <i>sparepart</i> salah
			Posisi alat press dan mie tidak sesuai	Mesin berjalan tidak lancar	Mesin sudah terlalu tua	
		Mie pecah sebelum proses pengemasan	Penanganan mie kurang baik	Konfigurasi mesin kurang baik	Mesin kurang terawat secara rutin	
			Mie terguncang dan pecah	Pekerja kurang hati-hati	Pekerja tidak melakukan <i>setting</i> mesin dengan baik	
Kemasan bocor	Plastik kemasan rusak		Plastik rusak dari <i>supplier</i>	Getaran mesin terlalu besar		
			Plastik rusak saat berada di <i>warehouse</i>	Penyimpanan plastik kemasan kurang baik		
		<i>Seal</i> kemasan kurang rapat	Proses press kemasan kurang baik	Suhu alat press kurang tinggi	<i>Setting</i> suhu pemanas mesin press kurang tepat	Keakuratan <i>thermostat</i> sudah menurun
		Mie pecah saat akan dikemas	Penanganan mie kurang baik			
Mie terjepret di <i>seal</i>	Terkena pecahan dari mie lain yang terjepret mesin <i>press</i>		Proses membersihkan pecahan mie kurang baik			

Laporan Pencapaian Produksi Per Shift PT. X

merk	personil	jam kerja	Jumlah Produksi				Packaging		%	Index			Total Waste		
			Target	Realita	Waste Mie	% ketercapaian	man hour	roll real		waste	Standar	Realita	% Ketercapaian	%	kg
BD	16	7.5	2764	2788	99	100.87%	69.28				69.09	68	98.42%	1.21	99
MB 08	20	7.5	2515	2228	106.6	88.59%	21.93	73.46	9.2	12.52%	139.71	131.6	94.20%	3.46	115.8
Kenduri	14	7	4222	4435	30.8	105.05%	40.93	43.91	0.2	0.46%	168.87	170.18	100.78%	0.9	31
MBS	16	7.5	2833	2941	103.4	103.81%	59.13				83.32	81.69	98.04%	1.45	103.4
MB 44 Malang	15	7	1887	2008	44.5	106.41%	55.63				69.88	69.24	99.08%	0.76	44.5
BD Renteng	25	7.5	2702	2882	336.6	106.66%	75.00	222.1	1.8	0.81%	84.44	84.76	100.38%	1.04	338.4
BD Renteng Putih	23	7.5	3875	3845	118.8	99.23%	76.82	256.2	4	1.56%	121.1	120.16	99.22%	0.9	122.8

Lembar Pernyataan Telah Melakukan *Brainstorming*

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ERIFIN

Jabatan : KAPAS PRODUKSI

Nama : Didik Setiyo Budi

NRP : 2511100106

Telah melakukan diskusi terkait *defect*, proses produksi, resiko, dan rekomendasi untuk kepentingan Tugas Akhir berjudul "Penerapan Metode *Six Sigma* Untuk Mengurangi Cacat Dan Mendukung Ketercapaian *Key Performance Indicator* (KPI) Di PT. X" dengan:

Sidoarjo, 23 Juni 2015

(ERIFIN)

Kuesioner FMEA

KUESIONER PENELITIAN

Kuesioner ini merupakan kuesioner yang digunakan untuk menentukan pembobotan faktor penyebab *defect* mie MB 08 berdasarkan metode *Failure Mode and Effect Analysis*. Pada kuesioner ini dilakukan pembobotan terhadap tingkat keparahan efek yang ditimbulkan (*Severity*), frekuensi terjadinya *defect* yang diakibatkan (*Occurance*), serta kesulitan terdeteksinya gejala yang ditimbulkan (*Detection*).

a) *Severity*

Pada bagian ini dilakukan penilaian terhadap tingkat keparahan sebuah akar permasalahan terhadap efek yang dihasilkan. Berikut merupakan skala penilaian yang digunakan pada penelitian ini:

Effect	Severity of effect for FMEA	Rating
None	Bentuk kegagalan tidak memiliki pengaruh	1
	Efek tidak terdeteksi atau tidak berdampak secara signifikan pada perusahaan dan konsumen	
	Kerugian biaya dan waktu yang sangat kecil sekali	
Very Minor	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima	2
	Menyebabkan sedikit gangguan atau kekecewaan pada perusahaan dan konsumen	
	Kerugian biaya dan waktu yang kecil	
Minor	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima	3
	Menyebabkan banyak gangguan atau kekecewaan pada perusahaan dan konsumen	
	Kerugian biaya dan waktu yang agak rendah	
Very Low	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima	4
	Menyebabkan banyak sekali gangguan atau kekecewaan pada perusahaan dan konsumen	
	Kerugian biaya dan waktu yang rendah	
Low	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi proses berikutnya	5
	Proses produksi dapat beroperasi, tetapi dengan performansi yang berkurang	
	Kerugian biaya dan waktu yang cukup tinggi	
Moderate	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi 1 - 2 proses berikutnya	6
	Proses produksi dapat beroperasi, tetapi dengan performansi yang berkurang	
	Kerugian biaya dan waktu yang tinggi	
High	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi 3 - 4 proses berikutnya	7
	Proses produksi dapat beroperasi, tetapi dengan performansi yang berkurang	
	Kerugian biaya dan waktu yang sangat tinggi	
Very High	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi 5 - 6 proses berikutnya	8

Effect	Severity of effect for FMEA	Rating
Hazardous with Warning	Menyebabkan hilangnya performansi dari fungsi utama atau disebut breakdown	9
	Kerugian biaya dan waktu yang sedikit tidak diterima	
	Kegagalan langsung menjadi waste	
	Kegagalan akan terjadi dengan didahului peringatan & membahayakan operator	
Hazardous without Warning	Kerugian biaya dan waktu yang mendekati tidak diterima	10
	Kegagalan langsung menjadi waste	
	Kegagalan akan terjadi tanpa adanya peringatan terlebih dahulu & membahayakan operator	
	Kerugian biaya dan waktu tidak diterima	

Penilaian *Occurance*:

Jenis Defect	Effect	Cause	Severity
Mie rusak (pecah)	Mie harus dibuang atau dijual ke peternak	Perkiraan umur <i>sparepart</i> salah	6
		Mesin sudah terlalu tua	7
		Mesin kurang terawat secara rutin	6
		Pekerja tidak melakukan <i>setting</i> mesin dengan baik	6
		Pekerja kurang hati-hati	4
		Getaran mesin terlalu besar	5

Jenis Defect	Effect	cause	Severity
Kemasan bocor	Dilakukan proses pengemasan ulang	Plastik rusak dari <i>supplier</i>	4
		Penyimpanan plastik kemasan kurang baik	5
		Keakuratan thermostat sudah menurun	5

Jenis Defect	Effect	cause	Severity
Mie terjeperet seal	Dilakukan proses pengemasan ulang	Penanganan mie kurang baik	5
		Proses membersihkan pecahan mie kurang baik	4

b) *Occurance*

Pada bagian ini dilakukan penilaian terhadap frekuensi sebuah akar permasalahan terhadap efek yang dihasilkan. Berikut merupakan skala penilaian yang digunakan pada penelitian ini:

<i>Occurance</i>	Probabilitas Kejadian	Rating
Tidak Pernah	Kurang dari 1%	1
Sangat Jarang	1.1% - 10%	2

<i>Occurance</i>	<i>Probabilitas Kejadian</i>	<i>Rating</i>
	10.1% - 20%	3
Kadang-kadang	20.1% - 35%	4
	35.1% - 50%	5
Cukup sering	50.1% - 60%	6
	60.1% - 70%	7
Sering	70.1% - 80%	8
	80.1% - 90%	9
Sangat sering	Lebih dari 90%	10

Penilaian Occurance:

<i>Jenis Defect</i>	<i>Effect</i>	<i>cause</i>	<i>Occurance</i>
Mie rusak (pecah)	Mie harus dibuang atau dijual ke peternak	Perkiraan umur <i>sparepart</i> salah	5
		Mesin sudah terlalu tua	4
		Mesin kurang terawat secara rutin	6
		Pekerja tidak melakukan <i>setting</i> mesin dengan baik	3
		Pekerja kurang hati-hati	3
		Getaran mesin terlalu besar	3

<i>Jenis Defect</i>	<i>Effect</i>	<i>cause</i>	<i>Occurance</i>
Kemasan bocor	Dilakukan proses pengemasan ulang	Plastik rusak dari <i>supplier</i>	2
		Penyimpanan plastik kemasan kurang baik	3
		Keakuratan thermostat sudah menurun	3

<i>Jenis Defect</i>	<i>Effect</i>	<i>cause</i>	<i>Occurance</i>
Mie terjepret <i>seal</i>	Dilakukan proses pengemasan ulang	Penanganan mie kurang baik	4
		Proses membersihkan pecahan mie kurang baik	4

c) *Detection*

Pada bagian ini dilakukan penilaian terhadap tingkat kesulitan sebuah akar permasalahan terdeteksi terhadap efek yang dihasilkan. Berikut merupakan skala penilaian yang digunakan pada penelitian ini:

Kemungkinan Mendeteksi	Detection	Rating
Hampir pasti	Kemampuan mendeteksi kegagalan sangat mudah, dan hasil deteksi akurat	1
	Tidak membutuhkan alat bantu yang rumit dan sukar diperoleh	
	Frekuensi kesalahan deteksi sangat kecil	
Sangat tinggi	Kemampuan mendeteksi kegagalan sangat mudah, dan hasil deteksi akurat	2
	Tidak membutuhkan alat bantu yang rumit dan sukar diperoleh	
	Kesalahan mendeteksi dapat segera diketahui	
Tinggi	Kemampuan mendeteksi kegagalan sangat mudah, dan hasil deteksi akurat	3
	Mebutuhkan alat bantu tertentu	
	Kesalahan mendeteksi dapat segera diketahui saat proses berlangsung	
Agak Tinggi	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak terlalu mudah, namun hasil deteksi masih akurat	4
	Mebutuhkan alat bantu tertentu	
	Kesalahan mendeteksi dapat segera diketahui saat proses berakhir	
Sedang	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak terlalu mudah, dan hasil deteksi hampir melebihi batas toleransi	5
	Mebutuhkan alat bantu tertentu	
	Kesalahan mendeteksi dapat diketahui setelah dianalisis lebih lanjut	
Rendah	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak terlalu mudah, dan hasil deteksi melebihi batas toleransi	6
	Mebutuhkan alat bantu tertentu	
	Kesalahan mendeteksi dapat diketahui setelah dilakukan evaluasi	
Sangat rendah	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak terlalu mudah, dan hasil deteksi diragukan keakuratannya	7
	Mebutuhkan alat bantu tertentu yang penggunaannya cukup rumit	
	Kesalahan mendeteksi dapat diketahui setelah dilakukan evaluasi	
Jarang	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak dapat dilakukan, dan hasil deteksi diragukan keakuratannya	8
	Mebutuhkan alat bantu tertentu yang penggunaannya cukup rumit dan sulit diperoleh	
	Kesalahan mendeteksi dapat diketahui setelah dilakukan evaluasi oleh manajemen	
Sangat jarang	Kemampuan mendeteksi kegagalan tidak dapat dilakukan, dan hasil deteksi keakuratannya buruk	9
	Mebutuhkan alat bantu tertentu yang penggunaannya cukup rumit dan sulit diperoleh	
	Kesalahan mendeteksi dapat diketahui setelah dilakukan evaluasi oleh manajemen	
Hampir tidak mungkin	Kegagalan tidak dapat dideteksi sama sekali	10

Penilaian *Detection*:

<i>Jenis Defect</i>	<i>Effect</i>	<i>cause</i>	<i>Detection</i>
Mie rusak (pecah)	Mie harus dibuang atau dijual ke peternak	Perkiraan umur <i>sparepart</i> salah	7
		Mesin sudah terlalu tua	6
		Mesin kurang terawat secara rutin	6
		Pekerja tidak melakukan <i>setting</i> mesin dengan baik	6
		Pekerja kurang hati-hati	2
		Getaran mesin terlalu besar	2

<i>Jenis Defect</i>	<i>Effect</i>	<i>cause</i>	<i>Detection</i>
Kemasan bocor	Dilakukan proses pengemasan ulang	Plastik rusak dari <i>supplier</i>	4
		Penyimpanan plastik kemasan kurang baik	4
		Keakuratan thermostat sudah menurun	5

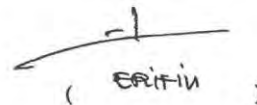
<i>Jenis Defect</i>	<i>Effect</i>	<i>cause</i>	<i>Detection</i>
Mie terjepret <i>seal</i>	Dilakukan proses pengemasan ulang	Penanganan mie kurang baik	2
		Proses membersihkan pecahan mie kurang baik	1

Mengetahui:

Nama: ERIFIN

Jabatan: KABAG PRODUKSI

Sidoarjo, 23 Juni 2015


(ERIFIN)

Kuesioner Prioritas Perbaikan

KUESIONER PENELITIAN

Kuesioner ini merupakan kuesioner yang digunakan untuk menentukan prioritas alternatif yang akan dilakukan pada permasalahan yang memicu terjadinya *defect* di dalam perusahaan.

Nama:

Jabatan:

Pada tabel dibawah ini dilakukan penentuan atribut performansi mana yang menurut anda paling penting dibanding atribut lain.

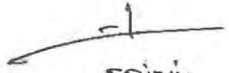
ATRIBUT PERFORMANSI	SKALA PRIORITAS																	ATRIBUT PERFORMANSI
Reduksi Jumlah <i>Defect</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kapasitas Produksi
Reduksi Jumlah <i>Defect</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pemenuhan Kepuasan Pelanggan
Kapasitas Produksi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pemenuhan Kepuasan Pelanggan

Pada tabel dibawah ini dilakukan penentuan alternatif perbaikan mana yang menurut anda paling penting dibanding alternatif lain.

ALTERNATIF PERBAIKAN	SKALA PRIORITAS																	ALTERNATIF PERBAIKAN
Menghitung kembali waktu optimal untuk interval dilakukannya perawatan mesin dengan <i>preventive maintenance</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Melakukan <i>preventive maintenance</i> dan kalibrasi terhadap <i>thermostat</i> , serta penggantian terhadap alat ukur panas bila sudah tidak sensitif lagi
Menghitung kembali waktu optimal untuk interval dilakukannya perawatan mesin dengan <i>preventive maintenance</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Membuat SOP penanganan mie agar tidak banyak mie yang patah dan berpotensi masuk ke <i>seal</i>
Melakukan <i>preventive maintenance</i> dan kalibrasi terhadap <i>thermostat</i> , serta penggantian terhadap	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Membuat SOP penanganan mie agar tidak banyak mie yang patah dan

dengan <i>preventive maintenance</i>																		berpotensi masuk ke <i>seal</i>
Melakukan <i>preventive maintenance</i> dan kalibrasi terhadap <i>thermostat</i> , serta penggantian terhadap alat ukur panas bila sudah tidak sensitif lagi	9	8	7	6	5	4	3	(2)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Membuat SOP penanganan mie agar tidak banyak mie yang patah dan berpotensi masuk ke <i>seal</i>

Sidoarjo, 23 Juni 2015


(Eritin)

Kuesioner Prioritas Kombinasi Perbaikan

KUESIONER PENELITIAN

Kuesioner ini merupakan kuesioner yang digunakan untuk menentukan prioritas kombinasi alternatif yang akan dilakukan pada permasalahan yang memicu terjadinya *defect* di dalam perusahaan. Kombinasi alternatif terbaik nantinya akan diterapkan untuk perbaikan proses produksi perusahaan.

Nama: ERIFIN

Jabatan: KABAG PRODUKSI

Keterangan :

1. Menghitung kembali waktu optimal untuk interval dilakukannya perawatan mesin dengan preventive maintenance
2. Melakukan preventive maintenance dan kalibrasi terhadap thermostat, serta penggantian terhadap alat ukur panas bila sudah tidak sensitif lagi
3. Membuat SOP penanganan mie agar tidak banyak mie yang patah dan berpotensi masuk ke seal

A. Dari Segi Reduksi Jumlah Defect

No.	Kombinasi Alternatif	Skala penilaian									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Kondisi awal (0)							✓			
2	1								✓		
3	2							✓			
4	3						✓				
5	1, 2									✓	
6	1,3								✓		
7	2,3							✓			
8	1,2,3								✓		

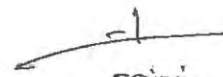
B. Dari Segi Kapasitas Produksi

No.	Kombinasi Alternatif	Skala penilaian									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Kondisi awal (0)							✓			
2	1									✓	
3	2							✓			
4	3								✓		
5	1, 2								✓		
6	1,3								✓		
7	2,3							✓			
8	1,2,3									✓	

C. Dari Segi Pemenuhan Kepuasan Pelanggan

No.	Kombinasi Alternatif	Skala penilaian									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Kondisi awal (0)							✓			
2	1								✓		
3	2								✓		
4	3								✓		
5	1, 2								✓		
6	1,3									✓	
7	2,3								✓		
8	1,2,3								✓		

Sidoarjo, 23 Juni 2015

()
(ERITIN)

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2013. jumlah Perusahaan Industri Besar Sedang Menurut SubSektor, 2008-2013 [Online]. Badan Pusat Statistik. Available:
<http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1054> [Accessed 10 April 2015].
- BPS. 2013. Nilai Output IBS menurut KBLI 2 digit, 2008 - 2013 [Online]. Badan Pusat Statistik. Available:
<http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1068> [Accessed 10 April 2015].
- Business901. 2015. Root Cause Analysis Of Success [Online]. Available:
<http://business901.com/blog1/root-cause-analysis-of-success/> [Accessed 13 April 2015].
- Erifin. 2015. Laporan Produksi PT. X Bulan Maret. Sidoarjo: PT. X.
- G Hu, L. W., S Fetch, B Bidanda 2008. A multi-objective model for project portfolio selection to implement lean and Six Sigma concepts. International journal of production research, 46, 6611-6625: Taylor & Francis Group.
- Garspersz, Vincent, 2006. Continuous cost reduction through lean-sigma approach: strategi dramatik reduksi biaya dan pemborosan menggunakan pendekatan lean-sigma. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, Vincent. 2007. Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries. Jakarta: Penerbit Pt. Gramedia Pustaka Utama.
- Hines, P., Taylor, D. 2000. Going Lean. Cardiff: Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School.
- Jucan, George. 2005. Root Cause Analysis for IT Incidents Investigation.
- Kai Yang., El-Haik S. B. 2003. Design for Six Sigma, McGraw Hill Professional.
- Keller, P., Pyzdek T. 2010. The Six Sigma Handbook, Fourth Edition, McGraw-Hill Professional.
- Michael. 2015. RE: KPI, pencapaian KPI, dan permasalahan yang terjadi di PT. X. Spoken to Budi, D. S.

- Pande, Peter. S. 2000. The Six Sigma Way - How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance, McGRAW-Hill.
- Saaty, Thomas L. (1993). Decision Making for Leader: The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World. Prentice Hall Coy. Lad, Pinsburgh.
- Supriyanto, Hari. 2014. Materi Kuliah Six Sigma Semester Gasal 2014 [Lecture]. Bab 1-10. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Jurusan Teknik Industri, Ruang TI 103. September 2014-Januari 2015.
- Surya Pratista Utama. 2009. About Suprama [Online]. Available: http://www.suprama.co.id/id/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=8&Itemid=2 [Accessed 10 April 2015].
- Surya Pratista Utama. 2009. Our History [Online]. Available: http://www.suprama.co.id/id/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=2&Itemid=10 [Accessed 10 April 2015].
- Tushar N. D., Shrivastava R. L. 2008. Six Sigma – A New Direction to Quality and Productivity Management. Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2008
- World Instant Noodles Association. 2014. Global Demand for Instant Noodles [Online]. Available: <https://instantnoodles.org/> [Accessed 10 April 2015].

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di kabupaten Nganjuk, tanggal 3 Desember 1992 dengan nama lengkap Didik Setiyobudi sebagai anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Suparman dan Mursilah. Pendidikan formal yang ditempuh penulis antara lain adalah SDN Bungur 2 kabupaten Nganjuk, SMP Negeri 2 Nganjuk, dan SMA Negeri 2 Nganjuk. Setelah menyelesaikan pendidikan SMA, pada tahun 2011 penulis diterima menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya melalui jalur SNMPTN tulis. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif di berbagai organisasi mahasiswa, antara lain adalah Himpunan Mahasiswa Teknik Industri ITS (HMTI ITS) sebagai staff pada Departemen Edukasi dan Kesejahteraan Mahasiswa (Dikesma) di periode kepengurusan 2012/2013 dan dipercaya sebagai penanggung jawab dari beberapa program kerja yang dijalankan, selain itu penulis juga aktif menjadi panitia dalam berbagai acara yang diselenggarakan di lingkup ITS. Selanjutnya pada periode 2013/2014 penulis diberi kepercayaan menjabat sebagai manajer *Sport Club* Futsal Unit Kegiatan Mahasiswa HMTI ITS. Selain menjadi manajer, penulis juga aktif sebagai pemain futsal sejak masuk sebagai mahasiswa sampai tahun terakhir menjadi mahasiswa, pada rentang waktu tersebut telah banyak kejuaraan futsal yang diikuti dan dimenangkan oleh penulis. Penulis dapat dihubungi melalui nomor *handphone* 083851792723 dan email didiksetiyobudi@rocketmail.com.